ФОТОТЕЛЕГРАФНАЯ АППАРАТУРА ФТА-П2

ФОТОТЕЛЕГРАФНАЯ АППАРАТУРА ФТА-П2

ОТК-146

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

А. Техническое описание РД2. 165. 036 ТО

I. Назначение 5
II. Технические данные 5
III. Состав изделия 6
IV. Принцип работы 6
V. Передающий аппарат 10
VI. Приемный аппарат 25
VII. Синхронный электродвигатель 35

Б. Инструкция по эксплуатации РД2. 165. 036 И

I. Указания по технике безопасности 39
II. Подготовка изделия к работе 39
III. Контроль работы и настройка 42
IV. Характерные неисправности и методы их устранения . . . 54
V. Смазка 57
VI. Порядок хранения 58
VII. Приложение 59

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
РД 2.165. 036 ТО

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Фототелеграфная аппаратура ФТА-П2 предназначена для передачи и приема неподвижных черно-белых изображений (таблиц, чертежей, текстового, печатного, машинописного и рукописного материала и т. п.).

II. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Аппаратура имеет плоскостную однострочную развертку изображения на передающем аппарате с последующей записью на электрохимическую бумагу на приемном аппарате.

Максимальный размер изображения, который можно передать аппаратом равен 220×300 *мм*.

Разрешающая способность аппаратуры составляет 3÷3,5 *лин/мм*.

Скорость работы аппаратуры 250 *строк/мин*, передача максимального бланка обеспечивается за 4,6 *мин*.

Работа аппаратуры осуществляется двумя боковыми полосами частот в канале связи на несущей частоте 2800 *гц*.

Аппаратура ФТА-П2 может быть использована для работы по линиям внутригородской и внутрипроизводственной связи.

Синхронная работа передающего и приемного аппаратов обеспечивается за счет питания синхронного мотора каждого аппарата от общей кольцевой энергосети 127 или 220 *в* 50 *гц*. Если аппараты работают в условиях не обеспечивающих наличие общей энергосети, синхронная работа осуществляется при помощи приставок автономной синхронизации.

Электрическая схема аппаратуры выполнена, в основном, на электронных лампах пальчиковой серии и на полупроводниковых приборах.

Аппаратура имеет конструкцию настольного типа. Вес, габаритные размеры и потребляемая мощность аппаратуры следующие:

Наименование	Вес *(кг)* не более	Габариты (*мм*) длина, ширина, высота не более	Потребляемая мощность *(ва)* не более
Передающий аппарат	46	475×440×370	180
Приемный аппарат	42	483×370×405	200
Ящик запчастей		504×402×226	

III. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В комплект аппаратуры ФТА-П2 входят:

а) передающий аппарат с чехлом;
б) приемный аппарат с чехлом;
в) комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей в укладочном ящике;
г) технические описания с инструкциями по эксплуатации и настройке для аппаратов по 1 экземпляру;
д) формуляр на аппаратуру ФТА-П2;
е) альбом с чертежами.

IV. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы аппаратуры заключается в следующем: в передающем аппарате происходит анализ изображения, т. е. участки изображения с различной оптической плотностью превращаются в последовательно распределенные по времени электрические импульсы с амплитудами, пропорциональными оптическим плотностям элементарных участков изображения; в приемнике осуществляется синтез изображения, т. е. электрические сигналы различной амплитуды превращаются в элементарные участки изображения с оптической плотностью, пропорциональной амплитуде входного сигнала.

Передающий фототелеграфный аппарат ФТА-П2 (рис. 1) построен по принципу плоскостной однострочной развертки.

Предназначенный для передачи бланк размещается на транспортерной ленте и с помощью протяжного механизма подводится к линии оптического луча. Анализ изображения осуществляется световым пятном, которое перемещается вдоль строки.

Выходное напряжение передающего аппарата пропорционально коэффициенту отражения, поэтому электрический тракт аппарата позволяет передавать все градации 12-ти польного полутонового клина.

Передающий аппарат может работать с выходным уровнем до + 2 *нп*.

Для увеличения контрастности передачи предусмотрена возможность подключения контрастирующей приставки.

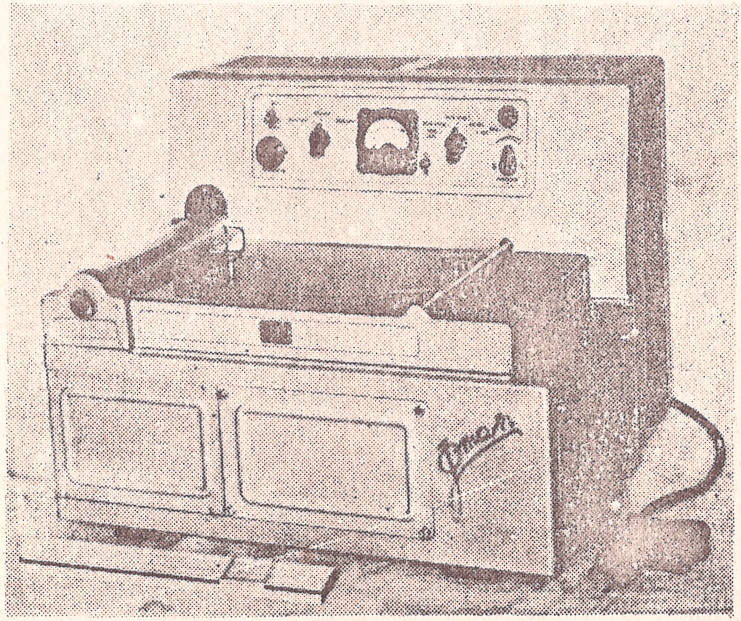


Рис. 1. Передающий аппарат

При отсутствии контрастирующей приставки в разъем, предназначенный для ее включения, вставляется заглушка.

Приемный фототелеграфный аппарат ФТА-П2 (рис. 2) производит запись на специальную электрохимическую бумагу.

Существенным преимуществом этого вида приема является то, что запись производится немедленно, без дополнительной обработки.

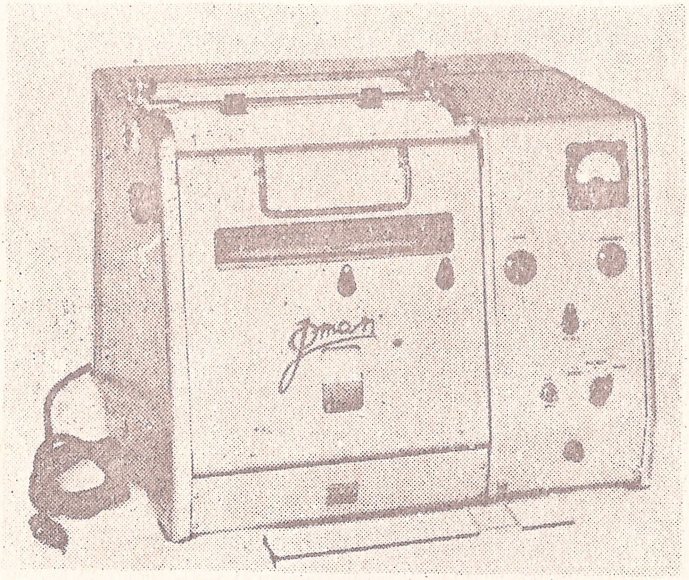


Рис. 2. Приемный аппарат

Приемный аппарат ФТА-П2 рассчитан на работу с входным уровнем -3 *нп* до 0 *нп*. Для повышения устойчивости работы схемы автоматической регулировки усиления (АРУ) аппарата предусмотрен переключатель $В_2$, служащий для переключения входной цепи в зависимости от величины входного сигнала (верхнее положение — для входного уровня от 0 до -2 *нп*, нижнее положение — для уровня от -3 до -1 *нп*).

Электрическая схема предусматривает два режима приема: режим полутонового воспроизведения и режим черно-белого воспроизведения. Переключение режимов работы осуществляется сдвоенным тумблером $В_{6-7}$. Схема позволяет производить запись на анодную электрохимическую бумагу ЭХБ-3.

В электрическую цепь записи включаются анодный и катодный электроды, между которыми проходит увлажненная, пропитанная особым химическим составом, бумага.

В местах прохождения постоянного тока происходит потемнение бумаги.

В зависимости от силы тока меняется потемнение поля записи, т. е. плотность записи является функцией силы тока. Кроме того, различным скоростям записи соответствуют различные плотности записанного поля, причем чем выше скорость записи, тем ниже плотность записанного поля. Сравнительно небольшие плотности изображения, малая полутоновая характеристика и относительно невысокая разрешающая способность (порядка 4-х *линий* на 1 *мм*) не позволяет применять электрохимическую бумагу для высококачественного воспроизведения фотографического материала. Однако, она может быть применена там, где требования к качеству приема полутоновых изображений могут быть снижены.

Кроме того, электрохимическая бумага полностью пригодна при приеме черно-белых изображений. Весьма ценным является возможность использования электрохимической бумаги для рулонной записи. В качестве электродов применяется одновитковая спираль и пишущая планка (линейка). В аппарате рулон бумаги размещается в кассете, которая предохраняет ее от быстрого высыхания. В рулоне размещается 30 *м* бумаги, что позволяет переснять 100 изображений длиной 300 *мм* каждое. В процессе записи один из электродов (пишущая планка), принимает участие в электрохимической реакции и со временем разрушается (изнашивается), что вызывает необходимость ее периодической замены.

Аппаратура ФТА-П2 позволяет производить включение, фазирование, протяжку бумаги, запись и остановку приемного аппарата автоматически от сигналов передающего аппарата.

Схема автоуправления предусматривает следующую последовательность включения и фазирования:

В течение 20 *сек* передающий аппарат (см. схему РД 2. 165. 036СхЭ) выдает в линию напряжение сигнала включения приемного аппарата (сплошная несущая частота). От этой частоты на приемном аппарате (см. схему РД 2. 165. 037СхЭ) срабатывает реле включения P_1 и запускается синхронный двигатель M_1, но приемный барабан приторможен электромагнитом P_2.

В следующие 20 *сек* передающий аппарат выдает в линию напряжение сигналов фазы, от которых на приемном аппарате срабатывает фазовый электромагнит P_2, приходит во вращение приемный барабан со спиралью, автоматически протягивается высохшая бумага и включается цепь записи.

По окончании фазовых посылок на передающем аппарате включается осветитель $Л_{10}$ и двигатель протяжки бланка; начинается анализ изображения, а на приемном аппарате — запись изображения. Во время приема изображения аппарат находится в рабочем состоянии при помощи сигналов фазы.

V. ПЕРЕДАЮЩИЙ АППАРАТ

Функциональная схема передающего аппарата изображена на чертеже РД 2.165.036 СхФ. Основными частями аппарата являются оптико-кинематическая система и электрическая часть аппарата.

В передающем аппарате ФТА-П2 осуществлена плоскостная развертка с помощью кулачка и качающегося зеркала 8. Оптико-кинематическая схема развертки показана на рис. 3.

Система развертки предназначена для получения равномерного возвратно-поступательного движения светового пятна вдоль передаваемого бланка.

Рассмотрим процесс развертки.

Параллельный световой пучок от приспособления, называемого коллиматорной трубой, падает на зеркало 8. Это зеркало закреплено в центрах и опирается специальным рычажком на торец эксцентрика (радиальный кулачок с постоянным приращением радиуса). При равномерном вращении эксцентрика зеркало 8 совершает равномерные возвратно-поступательные движения. Кулачок приводится во вращательное движение от электродвигателя с редуктором.

Зеркало 8 находится в фокальной плоскости продольного цилиндрического зеркала 10.

Таким образом, при вращении эксцентрика, параллельный световой пучок, отразившись от зеркала 8 и плоского зеркала 9 начнет скользить вдоль цилиндрического зеркала 10.

Этот световой пучок фокусируется в фокальной плоскости зеркала 10, т. е. на стеклянной пластинке 13. Коэффициент увеличения зеркала 10 равен 2, а его профиль рассчитан таким образом, что при равномерном угловом отклонении падающего на зеркало 10 параллельного светового потока равномерно перемещается сфокусированное световое пятнышко на стеклянной пластинке 13.

Цилиндрическое зеркало 10 работает как зеркальный объектив только в продольном направлении, а в поперечном на-

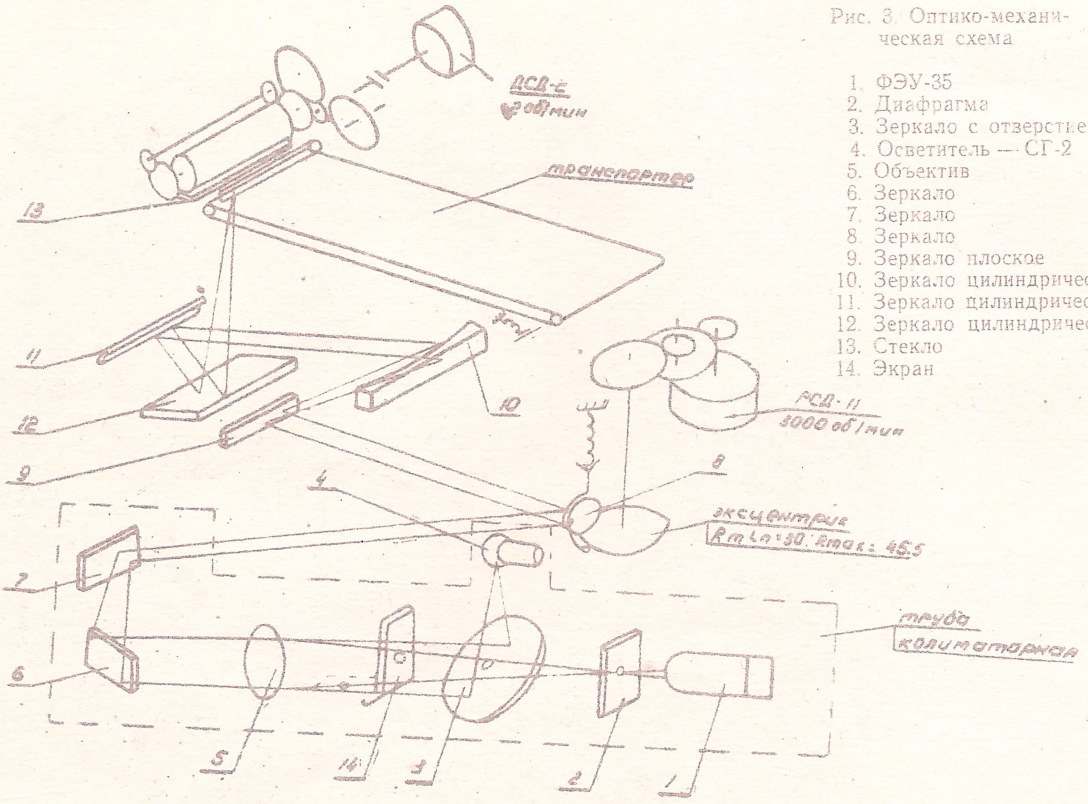


Рис. 3. Оптико-механическая схема

1. ФЭУ-35
2. Диафрагма
3. Зеркало с отверстием
4. Осветитель — СГ-2
5. Объектив
6. Зеркало
7. Зеркало
8. Зеркало
9. Зеркало плоское
10. Зеркало цилиндрическое
11. Зеркало цилиндрическое
12. Зеркало цилиндрическое
13. Стекло
14. Экран

правлении оно работает как плоско-параллельное зеркало. Таким образом, отраженный от него параллельный пучок света превратился бы в узенькую вертикальную полосу на стекле 13, равную по длине—высоте зеркала 10; но световой пучок, отражаясь от зеркала 10, попадает на два поперечно-цилиндрических зеркала 11 и 12, которые фокусируют этот пучок в поперечном направлении. Таким образом, на стекле 13 получается световая точка.

Поперечно-фокусирующая система имеет коэффициент увеличения равный единице.

Таким образом, если источником первичного параллельного пучка служило освещенное прямоугольное отверстие размером 0,2×0,075 *мм*, причем размер 0,075 *мм* располагается вдоль зеркала 10, то на пластинке 13 получим прямоугольное световое пятно размером 0,2×0,15 *мм*, расположенное стороной 0,15 *мм* вдоль пластинки 13, а при равномерных поворотах зеркала 8 пятно будет равномерно перемещаться вдоль пластинки 13.

В аппаратуре ФТА-112 применена коллиматорная труба (рис. 3), где осветительная система, создающая параллельный световой поток, и система съема изображения на фотоэлемент объединены воедино.

Нить накаливания лампочки 4 находится в фокусе объектива 5. Световой поток лампочки попадает на объектив, отражаясь от зеркала 3.

Из объектива 5 выходит параллельный пучок света, который, отражаясь от плоско-параллельных зеркал 6 и 7, попадает на поворотное зеркало 8. На пластинке 13 появляется четко сфокусированное изображение нити лампочки.

Зеркало 3 имеет отверстие, расположенное симметрично по оси объектива 5. Диафрагма 2 устанавливается в фокусе объектива 5.

Так как зеркало 3 имеет в центре отверстие, то световой поток от осветителя до пластинки 13 не содержит внутри световых лучей. Центральная часть потока используется для обратного хода отраженных от изображения лучей, воздействующих на ФЭУ (1).

Осветитель 4 крепится в патроне, который вставляется во втулку. Последняя крепится к коллиматорной трубе с помощью пружин и невыпадающих винтов. Поджимая невыпадающими винтами пружины, перемещают осветитель в любом направлении до нахождения оптимального положения.

В аппарате применяется устройство для объективного

контроля настройки осветителя, которое вмонтировано в коллиматорную трубу.

Схема устройства показана на рис. 4.

Луч света от осветителя 4 падает на зеркало с отверстием 3 и отражается на экране 14, который установлен в коллиматорной трубе шарнирно и при работе устанавливается в положение 14 а.

Для равномерной подачи передаваемого бланка в аппарате предусмотрен механизм протяжки, который приводится в движение электродвигателем с редуктором. Бланки укладываются на транспортер.

Лента транспортера натянута на двух валах. Один вал соединен с редуктором, а второй закреплен шарнирно и с помощью пружины натягивает ленту. Передаваемый бланк с транспортера попадает под резиновый валик и перемещается над линией оптического луча. Транспортер закрыт крышкой из прозрачного органического стекла.

Механизм протяжки приводится в действие двигателем типа ДСД-2. Скорость вращения двигателя 2 *об/мин.* Корпус двигателя защищает ротор и редуктор от грязи и пыли и способствует длительному сохранению смазки вращающихся осей и шестеренок. Механическая мощность двигателя ДСД-2 мала, но вследствие значительного понижения скорости вращения с помощью редуктора момент на выходном валу достаточный для привода механизма протяжки.

Электрическая схема аппарата обеспечивает передачу сигналов изображения в линию, контроль и установку уровня, передачу фазовых и управляющих импульсов, а также питание всех элементов схемы от питающего устройства.

Передаваемое изображение при помощи механизма развертки и светооптической системы последовательно разбивается на большое число отдельных элементов. Каждый элемент изображения преобразуется светооптической системой в световой импульс.

Этот импульс попадает на фотоумножитель 1 (см. рис. 3), который преобразует световой импульс в электрический. С ФЭУ-35 сигнал подается на катодный повторитель. Затем напряжение фотосигнала подводится к балансному модулятору, на вход которого подается напряжение несущей частоты 2800 *гц* от генератора несущей частоты. На выходе модулятора имеется выходной усилитель. Для управления, коммутации и контроля в аппарате предусмотрены органы управления. Для питания осветителя и фотоэлектронного умножителя имеется стабилизатор. Питание всех узлов схемы осуществляется от силового трансформатора.

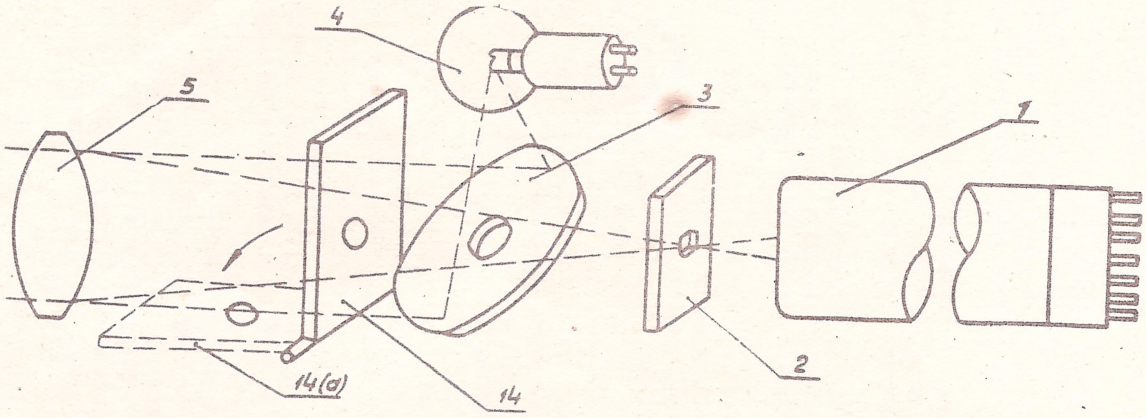


Рис. 4. Устройство для объективного контроля настройки осветителя.

1. ФЭУ.
2. Диафрагма.
3. Зеркало с отверстием
4. Осветитель СГ-2
5. Объектив
14. Экран
(положение при настройке)
14(а). Экран (положение при работе аппарата).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПЕРЕДАЮЩЕГО АППАРАТА

Принципиальная схема передающего аппарата (РД 2.165.036 СхЭ) состоит из следующих основных узлов:

а) генератора несущей частоты;
б) балансного модулятора с выходным усилителем;
в) фотоумножителя;
г) осветителя;
д) питающего устройства;
е) ПВУ;
ж) устройства для коммутации, управления и контроля;

Генератор несущей частоты

Генератор несущей частоты типа RC собран на двойном триоде $Л_6$ (рис. 5). Принцип работы генератора основан

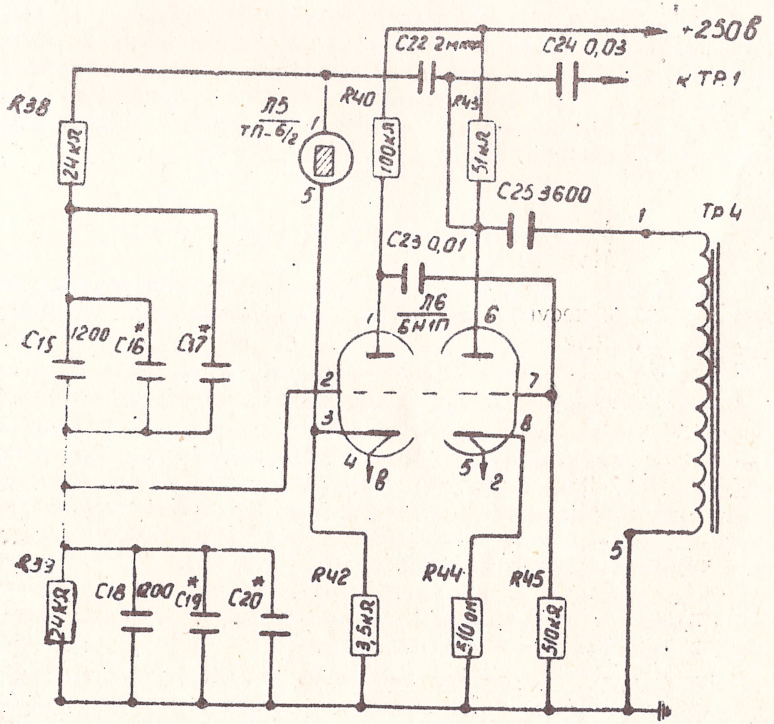


Рис. 5. Схема генератора

на генерации усилителя на сопротивлениях, в котором предусмотрена положительная обратная связь.

Напряжение, подаваемое из анодной цепи первой половины лампы $Л_6$ на сетку второй половины, сдвинуто на 180° относительно напряжения на сетке первой половины лампы. Напряжение в анодной цепи второй половины лампы $Л_6$ в свою очередь сдвинуто по фазе относительно напряжения на сетке второй половины и, следовательно, совпадает по фазе с напряжением на сетке первой половины лампы $Л_6$. Напряжение с выхода второй половины лампы $Л_6$ подается на вход первой половины через конденсатор C_{22} и потенциометр, образованный из двух пар одинаковых емкостей C_{15}, C_{16} — C_{18}, C_{19} и двух одинаковых сопротивлений R_{38} и R_{39}.

Частота генерируемого напряжения будет определяться по формуле $f = \frac{1}{2\pi RC}$. Для стабилизации выходного уровня генератора в цепи обратной связи применен термистер $Л_5$. Генератор настроен на частоту 2800 *гц*.

Схема генератора позволяет получить стабильную, в нужных пределах, частоту со стабильным уровнем при изменениях накального и анодного напряжения. Выход генератора нагружен на первичную обмотку входного трансформатора модулятора Тр1 и первичную обмотку входного трансформатора стабилизатора ФЭУ и осветителя (Тр4).

Модулятор с выходным усилителем

Модуляция несущей частоты частотой рисунка осуществляется в балансном модуляторе, собранном на купроксах $Д_5 \div Д_8$ (Рис. 6).

Напряжение несущей частоты подается на первичную обмотку трансформатора Тр1, напряжение частоты рисунка подводится к выпрямительным элементам $Д_5 \div Д_8$ через средние точки дифференциальных обмоток трансформаторов Тр1 и Тр2 модулятора. При отсутствии сигнала частоты рисунка на выходе схемы напряжения не будет, так как токи несущей частоты через купроксы равны между собой и направлены в разные стороны. При появлении сигнала частоты рисунка токи через купроксы не будут равны между собой и на выходе схемы возникнет разностный ток, пропорциональный по амплитуде величине сигнала частоты рисунка.

На выходе модулятора включен двухкаскадный выходной усилитель, собранный на лампе $Л_3$. Первый каскад усили-

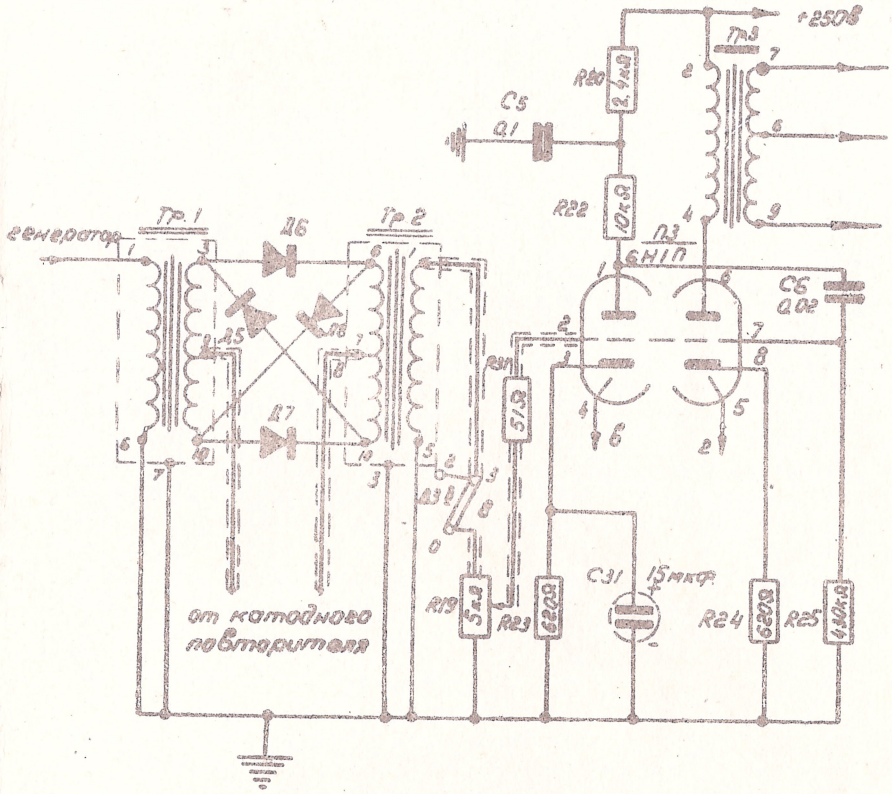


Рис 6. Схема модулятора с усилителем при положении переключателя B_3 *«передача»*.

теля — реостатный, второй — трансформаторный. Выходной уровень может плавно изменяться потенциометром R_{19} (*«усиление»*).

Для получения позитивного сигнала и обратной перестройки схемы с позитивного на негативный сигнал, между фотопреобразователем и модулятором включен каскад—катодный повторитель. Эта схема служит также для согласования малого входного сопротивления схемы купроксного модулятора и большого сопротивления нагрузки фотоумножителя.

Фотоэлектронный умножитель является чувствительным приемником световой энергии, преобразующим эту энергию в электрический сигнал. В аппарате используется фотоэлектронный умножитель ФЭУ-35 ($Л_1$), представляющий собой электровакуумный прибор, в котором фототок, получаемый при освещении катода этого прибора, усиливается с помощью электронно-умножительной системы. ФЭУ-35 имеет сложный сурмяно-цезиевый полупрозрачный фотокатод. Пучок фотоэлектронов, освобождаемых из катода под действием света, попадает не сразу на анод, а на следующие друг за другом 9 эмиттеров ($R_3 \div R_{11}$), которые называются электронно-умножительной системой. Механизм действия электронного умножителя основан на явлении вторичной эмиссии электронов. Управляющее электростатическое поле получается подачей соответствующих ускоряющих потенциалов на эмиттеры.

Конструктивно модуляторная лампа $Л_2$ помещена рядом с ФЭУ-35 в блоке механики, что значительно снижает паразитную емкость в анодной цепи ФЭУ-35. Применение большого сопротивления в цепи анода фотоумножителя позволило получить достаточно большое напряжение, необходимое для управления модулятором.

Для получения высокого и стабильного напряжения питания ФЭУ применен стабилизатор, собранный на двойном триоде $Л_7$ — предварительный каскад усилителя, и на двух лампах $Л_8$ и $Л_9$ в двухтактной схеме — выходной каскад. Аноды всех ламп стабилизатора и экранные сетки выходных ламп питаются от общего стабильного источника анодного питания. На вход стабилизатора подается напряжение несущей частоты, а со вторичной обмотки выходного трансформатора Тр5 напряжение поступает на двухполупериодную выпрямительную схему с удвоением напряжения.

В качестве выпрямительных элементов использованы селеновые столбики АВС-7-3П.

Осветитель

В аппарате применен осветитель СГ-2 ($Л_{10}$) мощностью 7,5 *вт*, напряжение питания которого в схеме 5,5 *в*. Осветитель питается напряжением несущей частоты от того же стабилизатора что и фотоумножитель.

Питающее устройство

Питание схемы передатчика осуществляется от питающего устройства. Для питания цепей накала на силовом трансфор-

маторе имеются две накальные обмотки, из которых одна (конт. 7—16) питает накал лампы стабилизатора $Л_4$, а другая (18—17) накалы всех ламп схемы. Питание цепей электросинхронного привода и синхронного мотора движения транспортерной ленты осуществляется от вторичной обмотки силового трансформатора (контакты 5—14).

Питание цепей реле осуществляется от выпрямителя, собранного на диодах $Д_{27} \div Д_{30}$. Для питания реле времени в питающем устройстве предусмотрен выпрямитель, собранный по однополупериодной схеме на диодах $Д_{22} \div Д_{56}$.

Анодное питание схемы осуществляется от выпрямителя, собранного на диодах $Д_{18} \div Д_{24}$ (4 плеча по 3 элемента последовательно). Фильтр собран по П-образной схеме на дросселе Др1 и конденсаторах $С_{45}$—$С_{46}$. Для получения стабильного анодного напряжения применена электронная стабилизация. Схема электронного стабилизатора собрана на лампах $Л_4$, $Л_{11}$, $Л_{12}$.

Стабиливольт $Л_{11}$ служит источником опорного напряжения и поддерживает потенциал катода лампы $Л_{12}$ постоянным. На управляющую сетку лампы $Л_{12}$ подается напряжение, регулируемое потенциометром R_{63} таким образом, чтобы рабочая точка находилась на прямолинейном участке сеточной характеристики.

Выходное напряжение усилительной лампы $Л_{12}$, приложенное между катодом и сеткой регулирующей лампы $Л_4$, определяет ее внутреннее сопротивление. Напряжение на выходе стабилизатора зависит от внутреннего сопротивления лампы $Л_4$, т. к. она включена последовательно с источником анодного питания.

Если напряжение на выходе стабилизатора по какой-либо причине увеличится, то увеличится напряжение, снимаемое с сопротивления R_{63}. Это приведет к уменьшению отрицательного потенциала управляющей сетки лампы $Л_{12}$ и к увеличению тока, проходящего через нее. Увеличение падения напряжения на сопротивлении R_{66}, которое минусом приложено к сетке лампы $Л_4$, приведет к увеличению ее внутреннего сопротивления.

Увеличится падение напряжения на регулирующей лампе, что приведет к восстановлению прежнего значения выходного напряжения стабилизатора.

При уменьшении выходного напряжения наблюдается обратная картина, т. е. сопротивление регулирующей лампы уменьшается, следовательно, уменьшается падение напряжения на ней. Напряжение же на выходе схемы остается постоянным.

Выход схемы шунтируется конденсатором C_{28}. Схема стабилизатора работает практически безинерционно, поэтому может реагировать на весьма быстрые колебания напряжения. Она имеет высокий коэффициент стабилизации и служит хорошим сглаживающим фильтром.

Переговорно-вызывное устройство

Для осуществления связи между операторами предусмотрено переговорно-вызывное устройство (ПВУ). Работа ПВУ передающего аппарата описана ниже (см. рис. 7).

Передача вызова осуществляется следующим образом: переключатель рода работ B_3 ставится в положение «*разговор*», при этом «*земля*» через контакты переключателя B_3Ia подается на микрофон ,включенный в цепь первичной обмотки трансформатора Тр9. При помощи тумблера B_5 телефон подключается либо к трансформатору Тр8 при четырехпроводной линии, либо к средней точке вторичной обмотки трансформатора Тр3 при 2-проводной линии.

Сигнал со вторичной обмотки трансформатора Тр9 через контакты переключателя B_3II подается на вход усилителя. После двухкаскадного усиления сигнал со вторичной обмотки трансформатора Тр3 поступает на трансформатор Тр7, вторичная обмотка которого соединена с передающей линией.

При приеме сигнал с линии поступает на трансформатор Тр7 и с него на обмотку трансформатора Тр3, половина которой подключается тумблером B_5 (при 2-х проводной линии) к телефону микротелефонной трубки, а вторая половина обмотки нагружена на балансное сопротивление R_{75} (600 *ом*).

При 4-проводной линии звуковой сигнал поступает на трансформатор Тр8 и с него, через тумблер B_5, на телефон. Сигнал, поступающий либо с трансформатора Тр3, либо с трансформатора Тр8, подается через тумблер B_5 на двухкаскадный усилитель, собранный на лампе $Л_{13}$. Регулировка усиления производится потенциометром R_{74}.

Выход усилителя нагружен на малогабаритный громкоговоритель Гр1.

Управление, коммутация и контроль

На лицевой панели передающего аппарата расположен контрольный измерительный прибор U, переключатель для коммутации измерительного прибора B_2, кнопка KH_2, тумблер

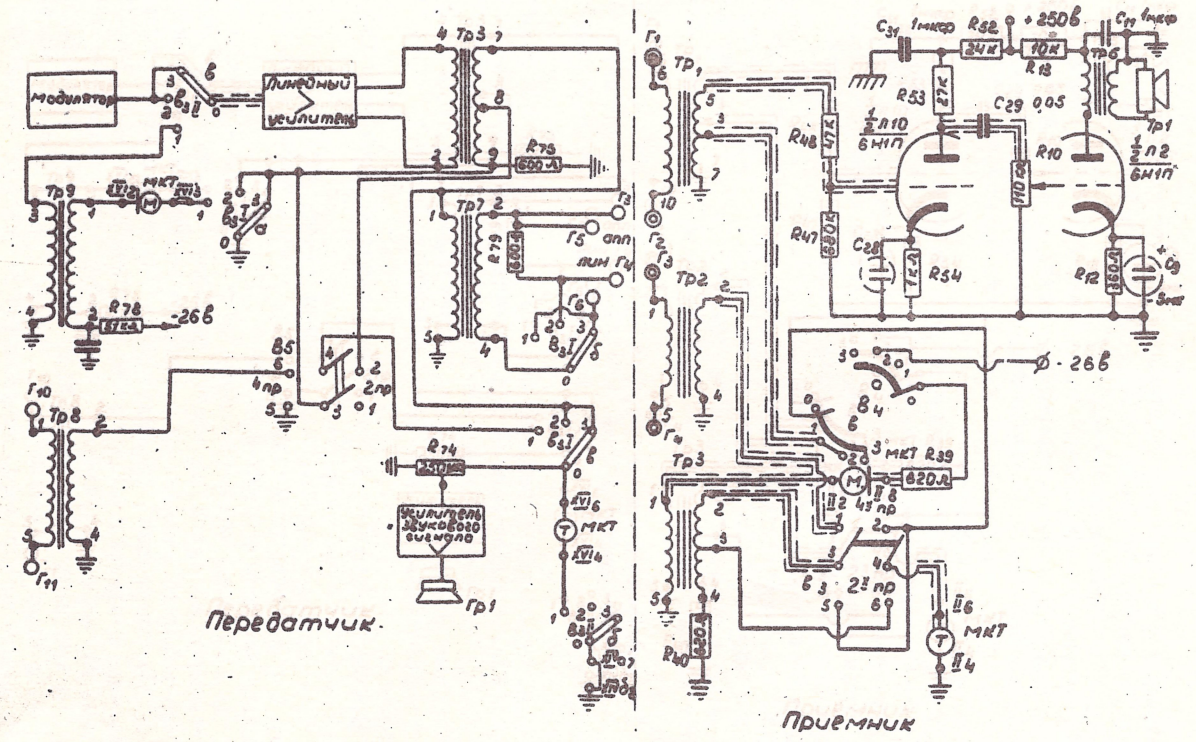


Рис. 7. Схема переговорно-вызывного устройства.

включения и выключения аппарата $В_8$, переключатель рода работ $В_3$, регулятор громкости R_{74}, регулятор выходного уровня R_{19} и сигнальная лампочка $Л_{18}$.

В положении «*разговор*» переключателя рода работ $В_3$, осуществляется громкоговорящий вызов или двухсторонний розговор операторов. В положении «*аппарат*» — проверка работы аппарата «*на себя*» и в положении «*передача*» происходит передача изображения.

Для удобства эксплуатации в передающем аппарате предусмотрен для коммутации измерительного прибора U двухгалетный переключатель $В_2$. В зависимости от положения переключателя можно проверить напряжение сети, стабилизированное анодное напряжение, напряжение осветителя, а также выходной уровень передачи «0 *нп*» и «+2 *нп*». На шкале прибора имеется красный сектор, по которому проверяются номинальные питающие напряжения. Кроме того, с помощью контрольного прибора можно осуществить регулировку передающего аппарата по черным и белым полям изображения.

Для автоматического управления приемным аппаратом в передатчике имеются два электронных реле времени на тиратронах $Л_{14}$ и $Л_{15}$. Схема электронного реле показана на рис. 8.

При установке переключателя рода работ в положение «*передача*» конденсатор С заряжается через сопротивление R_2. Когда потенциал заряда достигает потенциала зажигания тиратрона, последний зажигается и конденсатор С разряжается через обмотку реле Р, включенного последовательно с тиратроном.

Время срабатывания реле определяется величиной емкости С и сопротивлением R_2.

Для автоматического включения в работу приемного аппарата с передающего аппарата поступает в линию сплошная частота несущей в течение 20 *сек*.

По истечении этого времени в течение 20 *сек* в линию с передающего аппарата выдаются фазовые импульсы, по окончании которых начинается развертка изображения на передаче. При переводе переключателя $В_3$ в положение «*передача*» на конденсатор $С_{36}$ и реле $Р_2$ подается «*земля*», на двигатель $М_2$ через контакты 3—0 сектора —а— переключателя $В_3$II и контакты 3—1 тумблера $В_6$ подается напряжение 127 *в*, а через контакты 3—0 сектора —в— переключателя $В_3$II выход модулятора соединяется со входом усилителя.

Через контакты 4—5 кнопки $КН_1$ и контакты 22—21 реле $Р_2$ на сетку катодного повторителя $Л_2$ подается напряжение

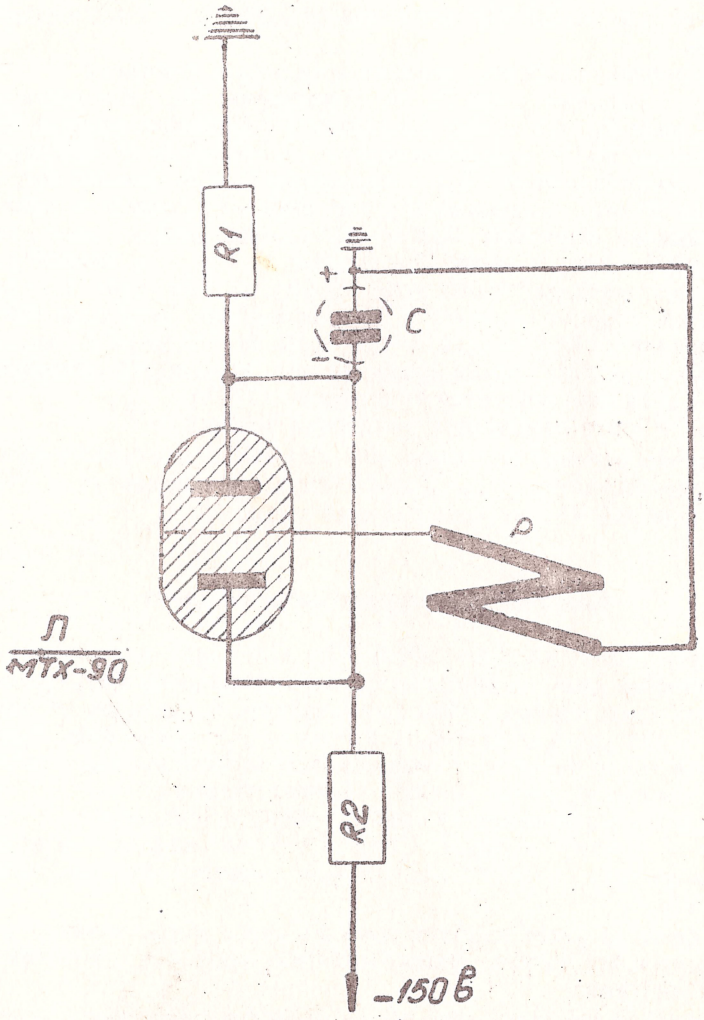


Рис. 8. Схема электронного реле времени

от батареи 26 *в*. Это напряжение через контакты 6—7 кнопки $КН_1$ и контакты 31—32 реле $Р_1$ подключается к сеткам предварительного каскада усилителя осветителя, благодаря чему

осветитель не горит. По истечении 20±20% *сек*, срабатывает реле $Р_2$.

Последнее, сработав, создает цепь через контакты 32—33 для срабатывания реле $Р_1$, на тиратроне $Л_{15}$. Контактами 21—22 реле $Р_2$, отключает блокировку контактной группы $К_1$, контактами 34—35 самоблокируется, контактами 24—25 шунтирует сопротивлением R_{82} конденсатор $С_{36}$. В течение последующих 20 *сек* с передающего аппарата посылаются в линию фазирующие импульсы. Затем срабатывает второе реле времени, собранное на лампе $Л_{15}$, создается цепь для работы реле $Р_1$. Контактами 32—33 реле $Р_1$ подается «*земля*» к средней точке вторичной обмотки Тр4, вследствие чего включается осветитель. Кроме того, контактами 14—15 реле $Р_1$ включает мотор подачи ленты транспортера, шунтирует конденсатор $С_{37}$ и самоблокируется контактами 34—35.

После этого начинается развертка изображения.

Для проведения проверок, регулировок и настройки аппарата переключатель рода работ ставится в положение «*аппарат*», кнопкой $КН_1$ включается осветитель.

Конструкция передающего аппарата

Передающий аппарат ФТА-П2 выполнен в настольном оформлении. Все элементы аппарата размещены на каркасе. Каркас представляет собой литой корпус со стенкой. К задней стороне стенки шарнирно крепится электрический блок. В левой части корпуса размещена оптико-механическая система с коллиматорной трубой. Оптико-механическая система приводится в движение от привода передатчика, который расположен внутри корпуса. Для удобства наладки оптико-механического устройства в корпусе имеется окно, закрытое крышкой.

В средней части корпуса имеется окно, через которое регулируется осветитель. Окно закрыто крышкой с невыпадающими винтами.

В правой части корпуса расположен блок катодного повторителя, кронштейн с фотоэлектронным умножителем и электродинамический громкоговоритель.

Доступ к ФЭУ-35 и к катодному повторителю обеспечивается через окно в корпусе, закрытое крышкой с сеткой, предохраняющей громкоговоритель от механических повреждений.

В верхней части корпуса расположен транспортер.

В верхней части стенки имеется окно, в котором размещен пульт управления аппарата.

Электрический блок крепится к стенке внизу на шарнирах, а вверху — с помощью невыпадающих винтов.

Электрический блок закрыт общим кожухом.

В кожухе имеется окно для доступа к регулируемым элементам и колодкам для соединения аппарата с микротелефонной трубкой, контрастирующим устройством и приставкой автономной синхронизации.

Колодки имеют соответствующие надписи.

Для охлаждения аппарата кожух имеет окна с сетками.

Снизу аппарат закрыт сетчатым поддоном. Во время транспортировки микротелефонная трубка находится в ящике ЗИП. В колодку для подключения контрастирующей приставки вставлена заглушка.

VI. ПРИЕМНЫЙ АППАРАТ

На чертеже РД 2.165.037 СхФ представлена функциональная схема приемного аппарата ФТА-П2.

Основными частями схемы являются:

а) кинематическая схема аппарата;

б) электрическая схема аппарата;

Кинематическая схема приемного аппарата

Кинематическая схема приемного аппарата приведена на чертеже РД 2.165.037 СхК.

Источником движения механической системы аппарата является электродвигатель на 3000 *об/мин* типа РСД-11, связанный с главным валом посредством редуктора. Электродвигатель и редуктор образуют ведущую группу аппарата, которая обеспечивает вращение барабана со спиралью и ручное фазирование.

Главный вал через муфту автоматического фазирования и через поводок передает вращение барабану.

Вращение протяжным валикам передается от главного вала посредством редуктора подач.

В приемном аппарате применено устройство для автоматической протяжки сухой бумаги электродвигателем типа СД-54.

Благодаря применению муфты сцепления при ручном или автоматическом протягивании бумаги протяжное устройство отключается от основного редуктора.

Электрическая схема приемного аппарата

Электрическая схема аппарата обеспечивает следующие режимы работы.

В положение *«исходное»* переключателя B_4 с передающего аппарата поступают сигналы вызова оператора.

При переключении B_4 в положение *«разговор»* осуществляется разговор операторов микротелефоном. В положении переключателя B_4 *«прием»* сигнал попадает на устройство автоматической регулировки уровня (АРУ), которое поддерживает постоянный уровень белого поля при различных затуханиях линии. На выходе АРУ сигнал детектируется и воздействует на записывающее устройство. В схеме предусмотрена система автоматического включения и фазирования, которая приводится в действие сигналами с передающего аппарата. Питание схемы осуществляется от питающего устройства, которое состоит из силового трансформатора, выпрямителей и стабилизаторов напряжения.

Принципиальная схема приемного аппарата

Принципиальная схема приемного аппарата РД 2.165.037 *СхЭ* состоит из:
переговорно-вызывного устройства (ПВУ), АРУ и устройства автоматического включения и фазирования, записывающего каскада и питающего устройства. Рассмотрим работу каждого узла в отдельности.

Переговорно-вызывное устройство (ПВУ)

Двухсторонняя связь по ПВУ осуществляется следующим образом: переключатель B_4 ставится в положение *«разговор»*, при этом питание — 26 *в* подается на микрофон, который включен в цепь первичной обмотки дифференциального трансформатора Тр3 (рис. 7).

Сигнал со вторичной обмотки трансформатора Тр3, при 2-проводной линии, через тумблер B_3 и переключатель B_4 поступает на Тр1, а с него в линию. При 4-проводной линии сигнал с Тр3 через тумблер B_3 поступает на трансформатор Тр2, подключенный в отдельную линию.

При приеме по 2-проводной линии сигнал поступает на трансформатор Тр1, затем с части вторичной обмотки через переключатель B_4 и тумблер B_3 поступает на половину обмот-

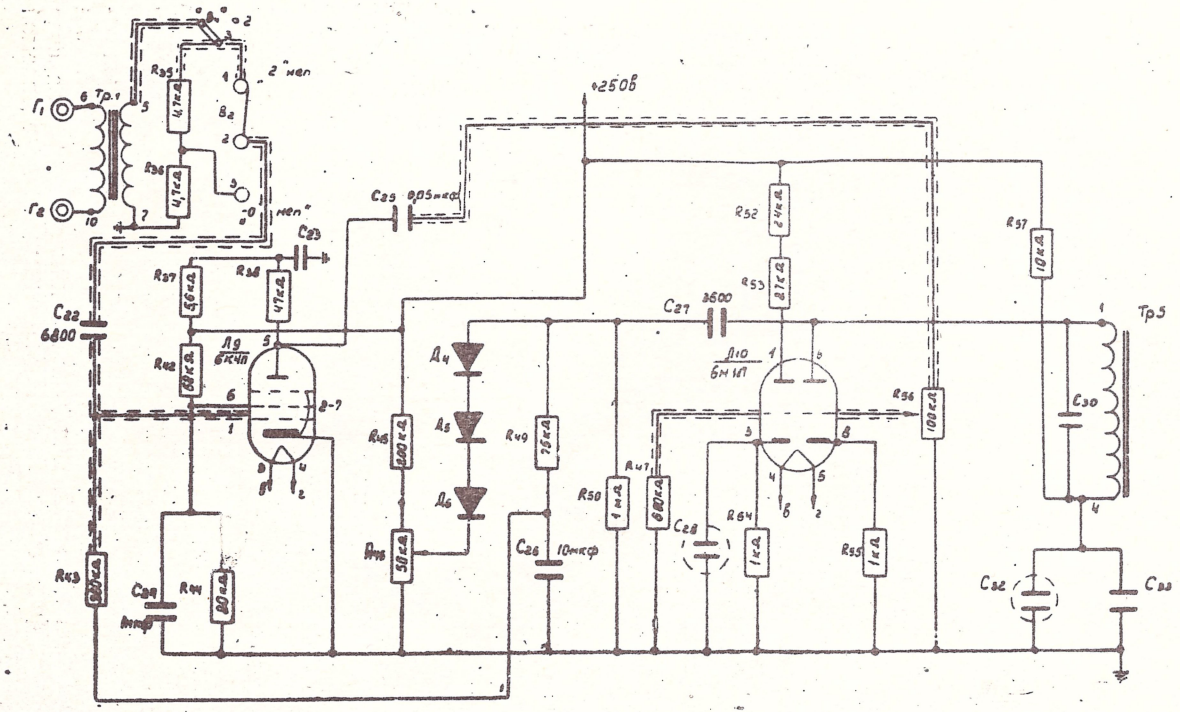


Рис. 9. Схема АРУ при положении переключателя B_4 *«прием»*.

ки Тр3, а с нее на телефон. При 4-проводной линии сигнал с трансформатора Тр1 через контакты переключателя $В_4$ и тумблер $В_3$ поступает на телефон.

В положении переключателя рода работ $В_4$ «*исходное*», питание от микрофона отключается и производится только прием. В этом случае сигнал с Тр1 через двухкаскадный усилитель, собранный на триодах ламп $Л_{10}$ и $Л_2$ поступает на громкоговоритель Гр1. Регулировка громкости производится потенциометром R_{10}.

Устройство автоматической регулировки уровня (АРУ)

В приемном аппарате применена схема АРУ с задержкой на лампе с переменной характеристикой (рис. 9). Схема обеспечивает регулировку усиления сигнала при медленных изменениях белого поля передаваемого изображения.

Сигнал, приходящий с линии, поступает на первичную обмотку входного трансформатора Тр1, затем усиливается. Первый каскад усилителя собран на лампе $Л_9$, второй — по трансформаторной схеме на одном триоде лампы $Л_{10}$. Во вторичную обмотку трансформатора Тр5 включен двухполупериодный детектор, собранный на диодах $Д_7$, $Д_8$. При поступлении сигнала на нагрузке детектора (сопротивление R_{58}) появляется напряжение частоты рисунка. Это напряжение подводится к сеткам записывающего каскада отрицательной полярностью.

Одновременно сигнал со второго каскада усиления через конденсатор $С_{27}$ подается на выпрямители $Д_4$, $Д_5$ и $Д_6$. Выпрямленное напряжение с нагрузочного сопротивления R_{50} отрицательным потенциалом через цепь задержки, состоящей из сопротивления R_{49} и конденсатора $С_{26}$, подается на сетку лампы $Л_9$. Цепь задержки необходима для того, чтобы схема автоматической регулировки не реагировала на частоту сигнала, а реагировала на продолжительное изменение уровня входного сигнала.

Таким образом, в начальный момент работы аппарата при прохождении фазовой посылки схема автоматической регулировки устанавливает рабочую точку входной лампы такой, чтобы на нагрузке детектора R_{58} поддерживался постоянный уровень от фазовой посылки (белое поле) при различных затуханиях линии. В дальнейшем этот режим удерживается задерживающей цепочкой, для данного цикла работы, за счет поступления фазовой посылки после каждой передаваемой строки рисунка.

Установка порога автоматической регулировки осуществляется потенциометром R_{46}, с которого на выпрямитель $Д_4 \div Д_6$ подается положительное запирающее напряжение. Диапазон регулирования уровня без подстройки режима записи составляет 2 *нп*.

Для повышения устойчивости работы автоматической регулировки усиления предусмотрен переключатель $В_2$, служащий для переключения входной цепи в зависимости от величины входного уровня (верхнее положение — для входного уровня от 0 *нп* до 2 *нп*, нижнее — для входного уровня от 3 *нп* до 1 *нп*).

Устройство автоматического включения и фазирования

Автоматическое включение приемного аппарата производится от сплошного сигнала несущей частоты передающего аппарата в положении переключателя рода работ «*прием*». Напряжение несущей частоты после входного трансформатора Тр1 усиливается в первом каскаде общего усилителя приема лампой $Л_9$ и поступает на вход усилителя схемы автоматического включения и фазирования — на сетку лампы $Л_1$. В анод лампы $Л_1$ включен колебательный контур настроенный на частоту несущей — 2800 *гц*, контур состоит из конденсаторов $С_1$, $С_4$ и первичной обмотки трансформатора Тр4. Со вторичной обмотки трансформатора Тр4 сигнал детектируется выпрямителем $Д_1$—$Д_2$. Выпрямленный сигнал, воздействуя на усилитель постоянного тока, собранный на левой половине триода лампы $Л_2$, включает реле $Р_1$. Реле $Р_1$, сработав от сигнала включения, во время приема бланка удерживается импульсами фазы, поступающими с передающего аппарата. Контактами 5—6 реле $Р_1$, запускает электросинхронный привод аппарата $М_1$, контактами 1—3 подает питание к электронному реле времени на тиратроне $Л_7$. За счет цепочки времени $С_{18}$, R_{27} и R_{31} тиратрон зажжется через 20 *сек*, включая реле $Р_4$, которое контактами 1—2 подключает «*землю*» к экранной сетке тиратрона $Л_3$ и тем самым создает условия для работы схемы фазирования.

Фазирующий электромагнит $Р_2$ включен в анодную цепь тиратрона последовательно с конденсатором $С_{14}$. До поступления фазовых импульсов тиратрон заперт отрицательным напряжением порядка 10 *в*, снимаемым с делителя на сопротивлениях R_{16} и R_{15}. От импульса фазы на управляющую сетку тиратрона $Л_3$ поступает большой положительный потенциал, отпирающий тиратрон, а от разрядного тока конденсатора $С_{14}$ электромагнит $Р_2$ сработает.

Сработав, электромагнит $Р_2$ освобождает приемный барабан, контактами 1—2 самоблокируется, контактами 3—4 создает цепь для работы реле $Р_3$, а также, подавая *«землю»* в точку $С_9$, образует цепь разряда конденсатора $С_{20}$ через сопротивления R_{33} и R_{34}. Реле $Р_6$, включенное в анод правой половины лампы $Л_8$, срабатывает не сразу после включения *«земли»* в точку $С_9$, а через некоторое время (приблизительно 0,5 *сек*), определяемое временем разряда конденсатора $С_{20}$ до напряжения отпирания лампы $Л_8$. Замедление на срабатывание реле $Р_6$, включающее своими контактами двигатель ускоренной протяжки бумаги, сделано для того, чтобы вначале обеспечить вращение барабана и только по истечении 0,5 *сек* — подачу бумаги, предохраняя этим ее от разрыва. Контактами 11—12 реле $Р_6$ через сопротивление R_{30}* подает напряжение —26 *в* на сетку левой половины лампы $Л_8$, которая в исходном положении была открыта. Левая половина лампы $Л_8$ запрется не сразу, а через некоторое время, определяемое временем заряда конденсатора $С_{19}$ до напряжения запирания лампы $Л_8$. Время работы двигателя СД-54 для автоматической протяжки высохшей бумаги определяется элементами схемы $С_{19}$, R_{30}*.

Как только лампа $Л_8$ будет закрыта, обесточится реле $Р_5$ и своими контактами разрывает цепь питания двигателя СД-54. Двигатель СД-54 имеет мощность 12 *вт*, 96 *об/мин.*, питается от сети 50 *гц*.

После срабатывания реле $Р_3$ подключается *«земля»* к управляющей сетке тиратрона $Л_3$ и он выключается из дальнейшей работы.

Кроме того, контактами 4—6 реле $Р_3$ шунтирует накоротко катодное сопротивление R_{66} записывающего каскада, контактами 10—12 подключает анодное питание ламп $Л_{11}$ и $Л_{12}$, подготавливается записывающий каскад к работе.

Тракт приема полутоновых и черно-белых изображений и записывающий каскад

В режиме работы «*полутон*» детектированный сигнал изображения управляет записывающим каскадом, собранным на лампах $Л_{11}$ и $Л_{12}$. Аноды и катоды ламп объединены и к ним подключены записывающая линейка и спираль, между которыми проходит увлажненная электрохимическая бумага. Сетки ламп подключены к выходу детектора через сопротивления R_{67} и R_{68}.

В тракт приема полутоновых изображений введена коррекция *«черного»*. Ограничение осуществляется диодом $Д_{37}$. Порог ограничения определяется включенным последовательно с диодом источником напряжения —5 *в*.

Диод $Д_{37}$ и источник напряжения включены параллельно нагрузке детектора R_{58}. В отдельных случаях для получения более качественных изображений допускается подрегулировка напряжения *«белого»* потенциометром R_{58}, выведенным *«под шлиц»* на панель управления приемника.

В тракте *«черно-белое»* применена мостовая схема, образованная двумя усилителями на лампе $Л_{16}$. Напряжение перепада, снимаемое с анодов лампы $Л_{16}$, подается на записывающий каскад. Для понижения порога запирания ламп записывающего каскада, питание экранных сеток ламп $Л_{11}$, $Л_{12}$ осуществляется от отдельных делителей R_{69}, R_{70} и R_{72}, R_{73}.

Питание мостовой схемы производится стабилизированным напряжением ±150 *в* от отдельного выпрямителя. Напряжение отсечки подается в среднюю точку трансформатора Тр5 с делителя R_{63} – R_{65}.

Перевод схемы приемника из режима *«полутон»* в режим *«черно-белое»* производится переключением спаренных тумблеров $В_{6-7}$.

Питающее устройство

Питание приемного аппарата осуществляется от питающего устройства с силовым трансформатором Ш32×32. Анодное напряжение в схеме стабилизированное. Работа электронного стабилизатора подробно описана в схеме передающего аппарата. Питание анодных цепей записывающего каскада осуществляется от отдельного источника 250 *в*. Питание накалов ламп, электросинхронного двигателя и цепей реле осуществляется так же, как и в передающем аппарате.

Для коррекции *«черного»* предусмотрен источник выпрямленного напряжения 5 *в*.

Для питания мостовой схемы в режиме *«черно-белое»* в питающем устройстве предусмотрен стабилизатор выпрямленного напряжения ±150 *в*.

Конструкция

Приемный аппарат ФТА-П2 выполнен в настольном оформлении и конструктивно состоит из следующих узлов:

а) каркас аппарата;
б) привод с электродвигателем;
в) кассета с пишущим элементом;
г) барабан;
д) протяжное устройство и узел обрезки бумаги;
е) электрический блок;
ж) панель управления.

Каркас аппарата

Все элементы аппарата размещены на каркасе.

Каркас представляет собой три литые стенки, жестко скрепленные между собой тремя трубчатыми стяжками. Стенки образуют два отсека. В левом, большем отсеке размещены: барабан, протяжное устройство и кассета с механизмом записи. В правом меньшем отсеке размещен привод с электродвигателем, фазирующее устройство, панель управления и динамический громкоговоритель. На правой боковой стенке имеется дверца, обеспечивающая доступ в отсек привода и фазирующего устройства. Сзади каркаса шарнирно прикреплен электрический блок. Электрический блок закрыт общим кожухом, в котором имеется окно для доступа к регулируемым элементам и колодкам для соединения аппарата с микротелефонной трубкой и приставкой синхронизации. Колодки имеют соответствующие надписи. Для охлаждения кожух имеет окна с сетками. Снизу аппарат закрыт поддоном.

Привод с электродвигателем

Конструктивно привод представляет собой кронштейн, на котором крепятся электродвигатель РСД-11, корпус редуктора и червячная пара.

На валу барабана расположена муфта фазирования, которая находится в зацеплении с фазирующим устройством. С помощью червячной пары имеется возможность осуществлять ручное фазирование. Ось червяка выходит на пульт управления и заканчивается ручкой «*фаза*».

Кассета с механизмом записи

Кассета состоит из отсека, куда помещается рулон электрохимической бумаги и крышки, на которой укреплены узлы механизма записи. Для предохранения рулона электрохимической бумаги от высыхания, кассета выполнена полугерметической.

На крышке кассеты укреплены следующие основные узлы:

а) механизм записи;

б) прижимной валик;

в) защелки;

г) патроны для ламп подсветки.

Крышка выполнена в виде коробки с тремя поперечными угольниками-перегородками; на ней имеются два окна закрытых прозрачным органическим стеклом. Верхнее окно предназначено для наблюдения за качеством записи в процессе работы аппарата. Другое окно, расположенное в левой нижней части крышки, служит для визуального контроля за количеством электрохимической бумаги в рулоне.

На крышке имеется два отверстия под отвертку для регулировки линейкодержателя. Отверстия закрываются заслонками. Правое отверстие служит для регулировки параллельности линейки, левое — для регулировки давления линейки на спираль.

Механизм записи закреплен на среднем угольнике крышки кассеты и изолирован от корпуса аппарата текстолитовыми шайбами. Под угольник ставятся шайбы, предусмотренные для заводской настройки аппарата. В угольниках сделаны пазы, позволяющие регулировать механизм записи вдоль оси барабана или выставлять линейку параллельно оси барабана.

Барабан

Барабан состоит из корпуса, поводка, проволочной спирали и рычага. Корпус барабана выполнен методом литья из алюминиевого сплава АЛ-2. В правом конце барабана запрессовано бронзовое контактное кольцо для подачи напряжения на спираль, а также стальной центр, изолированный (с помощью текстолитовой втулки) от корпуса барабана. С левой стороны размещен поводок, служащий для зацепления барабана с поводком главного вала. Поводок барабана также (с помощью резинового амортизатора) изолирован от корпуса аппарата. Правый центр вращается вместе с главным валом и выполнен из текстолита. Проволока закладывается в канавку барабана и с левой стороны крепится винтом, а с правой к рычагу, которым регулируется ее натяжение.

Протяжное устройство и узел обрезки бумаги

Протяжное устройство состоит из двух пар валов. Каждая пара состоит из протяжного и прижимного вала. На концах

протяжных валов посажены зубчатые колеса. С помощью этой связи вращение передается с главного вала барабана на первую и вторую пару протяжных валов.

Прижимной вал первой пары укреплен на крышке кассеты. На правом конце протяжного вала посажена пружинная муфта, которая отключает систему протяжки во время ручного протягивания бумаги. Для ручного протягивания бумаги протяжной вал с левого конца заканчивается ручкой.

Прижимной вал второй пары укреплен на кронштейнах. При заправке аппарата бумагой прижим с валиком подымают вверх. После опускания прижим удерживается пружиной. Сзади прижима на кронштейнах крепится узел обрезки бумаги. Узел обрезки состоит из кронштейнов, на которых закреплена ось, служащая направляющей для каретки с роликом. Между стенками аппарата расположен квадратный нож, острая кромка которого выходит наружу между обшивкой из органического стекла. Электрохимическая бумага, выходя из верхних прижимных роликов, проходит между ножом и роликом. Для осуществления обрезки достаточно нажать ручку каретки вниз и передвинуть в противоположную сторону. Ролик, катясь по острию ножа, разрезает бумагу. В крайних положениях направляющей положение каретки фиксируется.

На оси установлена шестерня, которая связана с шестерней вала двигателя СД-54.

Панель управления

Панель управления в приемном аппарате закрывает правый отсек каркаса. Панель крепится к стенкам шарнирно внизу, а вверху двумя невыпадающими винтами.

В верхней части панели расположен измерительный прибор, градуированный в *ма,* по которому измеряется ток записи. Ручное фазирование производится ручкой, обозначенной «*фаза*». На панели расположен тумблер включения сети $В_8$ и сигнальная лампочка $Л_{15}$.

Переключение рода работ осуществляется переключателем $В_4$ с надписями на панели управления — «*исх. положж.*» «*разговор*» и «*прием*».

Потенциометр R_{58} «*рег. белого*» имеет шлиц под отвертку и закрыт заслонкой.

Под измерительным прибором расположен потенциометр регулятора громкости R_{10}.

Электрический блок

Электрический блок состоит из сварного стального основания. В аппарате блок расположен вертикально; внизу шарнирно соединен со стенками, а вверху крепится к средней стенке невыпадающим винтом.

Внизу основания выведены вспомогательные элементы управления и колодки подключения, а именно: предохранитель Пр., земляной винт, штепсельный разъем для подключения приставки автономной синхронизации, переключатель «*прист.*» — «*сеть*» ($В_5$), ламповая панель для подключения микротелефонной трубки, переключатель «*4-х пров.*» — «*2-х пров.*» ($В_3$), сдвоенный тумблер переключения режимов работы «*черно-белое*»—«*полутон*» ($В_{6-7}$), контрольное гнездо для измерения стабилизированного анодного напряжения +250 *в*, гнездо для включения линейного соединительного провода.

VII. СИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Синхронные реактивные двигатели РСД-11 приемного и передающего аппаратов рассчитаны на питание от сети однофазного переменного тока 127 *в* 50 *гц*. Скорость вращения электродвигателей равна 3000 *об/мин*.

Режим работы электродвигателей длительный.

По принципу действия электродвигатели относятся к синхронным реактивным двигателям, т. е. двигателям, не имеющим обмотки возбуждения на роторе.

Вращающий момент создается потоком реакции статора вследствие различной проводимости для потока на продольной и поперечной осях машины.

Отсутствие обмотки возбуждения на роторе, контактных колец и щеток для его питания позволяет значительно упростить конструкцию, сделать ее надежной.

От синхронного короткозамкнутого двигателя описываемые двигатели отличаются лишь тем, что в пакете ротора выполнены два паза шириной $^1/_4$ (45°) полюсного деления и глубиной 0,5 *мм*, которые создают неравномерный воздушный зазор между статором и ротором.

Выполненная по типу беличьего колеса короткозамкнутая обмотка ротора позволяет осуществить асинхронный пуск электродвигателя. После втягивания в синхронизм короткозамкнутая обмотка выполняет функции демпферной системы. Для создания пускового момента и увеличения вращающего

момента при нагрузке машины двигатель выполнен как двухфазный. Сдвиг по фазе, приближающийся к 90°, получается за счет включения конденсатора в одну из фаз.

Естественно, что в данном случае не получается в чистом виде вращающееся поле.

Однако, наличие демпферной клетки позволяет в значительной мере погасить обратные поля.

Конструкция, габаритные размеры, а также размеры магнитной системы электродвигателей передающего и приемного аппаратов не отличаются друг от друга.

Исполнение электродвигателей закрытое, фланцевое. Корпус электродвигателя выполнен из силумина. Для увеличения поверхности охлаждения корпус электродвигателя снабжен ребрами.

Подшипники шариковые, радиальные однорядные.

Магнитная система электродвигателя выполнена из электротехнической стали марки Э11 толщиной 0,5 *мм*.

Статор имеет 24 паза. Диаметр расточки статора — 42 *мм*. Длина пакета статора — 15 *мм*. Наружный диаметр пакета статора — 32 *мм*. Обмотка статора двухслойная с сокращенным шагом. Сокращение шага — 0,667. Длина пакета ротора — 18 *мм*, число пазов ротора — 18. Стержни и короткозамкнутые кольца выполнены из меди. Для улучшения пусковых характеристик электродвигателя пакет ротора собран со скосом на одно зубцовое деление. Величина воздушного зазора между статором и ротором равна 0,1 *мм*. Выводные концы электродвигателя выведены на клеммную панель, расположенную на крышке электродвигателя.

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РД 2.165.036 И

I. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Смена ламп, предохранителей, съем кожуха высоковольтного блока (надпись «*выс. напр.*») и замена ФЭУ в передатчике, а также установка барабана и замена пишущей линейки в приемнике при включенных аппаратах категорически запрещается.

Рулон электрохимической бумаги вставлять в кассету при остановленном электродвигателе.

II. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

Подготовка передающего аппарата к работе

2. Перед включением аппарата в сеть убедиться в правильности установки предохранителя. Предохранитель расположен с задней стороны аппарата в нижнем правом углу. В зависимости от напряжения сети предохранитель устанавливается так, чтобы видна была надпись, соответствующая напряжению сети (127 или 220).

3. Проверить наличие и исправность вставки предохранителя.

4. Проверить правильность установки переключателя «*вкл. — выкл.*», который должен быть в положении «*выкл.*».

Переключатель «*сеть — приставка*», находящийся на задней стороне аппарата, поставить в положение «*сеть*».

Переключатель «*2-х пр.*» — «*4-х пр.*», находящихся на задней стороне аппарата, при работе по 2-проводной линии поставить в положение «*2-х пр.*», а при работе по 4-проводной линии — в положение «*4-х пр.*».

Включение передающего аппарата в работу

5. Вставить штепсельную вилку шнура питания в штепсельную колодку питания.

6. Штепсельную вилку линейного шнура вставить в гнезда *«линия»*.

7. Вставить цоколь микротелефонной трубки в панель *«МКТФ»*, находящуюся на задней стороне аппарата. Во время транспортировки микротелефонная трубка находится в ящике ЗИП.

8. Включить питание аппарата, для чего переключатель *«вкл.» —«выкл.»* перевести в положение *«вкл.»*.

9. По истечении 45—60 *сек* (время прогрева ламп) измерительным прибором, находящимся на панели управления, проверить наличие питающих напряжений. Проверку выходного уровня производить при нажатой кнопке включения осветителя, находящейся на задней стороне аппарата, и при наличии листа белой бумаги под резиновым валиком. Переключатель *«разговор—аппарат—передача»*, должен стоять в положении *«аппарат»*.

Регулировка усиления производится потенциометром, находящимся на пульте управления.

При отсутствии неисправностей в аппарате стрелка прибора должна находиться в красном секторе во всех положениях переключателя измерительного прибора.

10. Отжать кнопку включения осветителя.

11. Поднять крышку из органического стекла, закрывающую транспортер, и положить бланк, подлежащий передаче, изображением вниз. Бланк должен быть расположен на транспортере ровно, без перекосов. Край бланка должен находиться в непосредственной близости к резиновому валику. Закрыть крышку транспортера.

12. По ПВУ аппарата сообщить оператору на приемном конце о характере передаваемого материала.

13. Переключатель *«разговор—аппарат—передача»* перевести в положение *«передача»*.

14. По мере передачи бланков следить за правильностью их расположения.

Подготовка приемного аппарата к работе

15. Проверить приемный аппарат по п. п. 2 и 3 настоящей инструкции.

16. Проверить правильность установки переключателей.

Переключатель *«вкл.—выкл.»* должен быть в положении *«выкл.»*.

Переключатель *«сеть—приставка»* должен быть в положении *«сеть»*.

Ручка *«громкость»* должна быть в крайнем правом положении.

Переключатель *«черно-белое» — «полутон»* поставить в положение, соответствующее характеру принимаемого изображения.

17. Во время транспортировки аппаратуры барабан приемного аппарата хранится в специальном отсеке ящика запасных частей. При подготовке приемного аппарата к работе необходимо вынуть барабан из ящика запчастей, открыть крышку кассеты и снять рамку, закрывающую доступ к отсеку барабана. Барабан вставить в левый центр и, нажав влево до упора, вставить в правый центр, обеспечив при этом свободное вращение барабана в центрах до упора в поводок. Поставить рамку на место.

18. Установить рулон электрохимической бумаги, отводя нажимом левый кронштейн. Рулон устанавливается таким образом, чтобы бумага с рулона сматывалась с внутренней стороны кассеты.

Заправить бумагу под протяжные валики и закрыть крышку кассеты.

Проверить и отрегулировать пишущую линейку. (Регулировку пишущих электродов см. пункт 118 и 121).

Включение приемного аппарата в работу

19. Вставить штепсельную вилку шнура питания в штепсельную колодку питания.

20. Штепсельную вилку линейного шнура вставить в гнезда *«линия»*.

21. Вставить цоколь микротелефонной трубки в панель *«МКТФ»*. Во время транспортировки микротелефонная трубка находится в ящике ЗИП.

22. В зависимости от предполагаемого уровня входного сигнала установить переключатель *«0»* или *«—2 нп»*. При входном уровне от 0 до —2 *нп* переключатель должен быть в положении *«0 нп»*, а при уровне от — 1 до — 3 *нп* в положении *«—2 нп»*.

23. Включить питание переводом переключателя *«вкл. — выкл.»* в положение *«вкл.»*.

24. Дальнейшая работа приемного аппарата происходит автоматически. Контроль работы аппарата осуществляется по прибору аппарата и динамическому громкоговорителю. Начало записи характеризуется началом вращения барабана и освещением окна кассеты. Громкость акустического контроля регулируется ручкой *«громкость»*.

III. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ И НАСТРОЙКА

Настройка передающего аппарата

25. Снять с аппарата кожух, вывинтить винты, крепящие электрический блок к механическому узлу, установить аппарат на край стола, откинуть блок. Отделить электрический блок от оптико-механического узла.

26. Проверить согласно монтажной схемы все монтажные соединения.

27. Установить потенциометр R_{63} в крайнее правое положение.

Настройка электронного стабилизатора напряжения +250 *в*

28. Установить предохранитель в зависимости от напряжения сети в положение «127 *в*» или «220 *в*».

29. Переключатель *«разговор—аппарат—передача»* установить в положение *«аппарат»*.

30. Подключить блок к питающей сети через автотрансформатор. Параллельно выходным зажимам автотрансформатора подключить вольтметр переменного тока с пределами измерений 0—250 *в*.

31. Подключить вольтметр постоянного тока, соблюдая полярность, (входное сопротивление вольтметра не менее 1000 *ом* на 1 *в*) параллельно конденсатору C_{28} и установить потенциометром R_{63} напряжение 250 *в* при напряжении сети 127 *в* или 220 *в*.

32. Поставить переключатель измерительного прибора аппарата в положение, соответствующее измерению стабилизированного напряжения +250 *в*, при этом стрелка прибора должна находиться в красном секторе.

33. Изменяя автотрансформатором (плавно) питающее напряжение сети в пределах —10% +5%, (114—134 *в* или

198—231 *в*), проверить устойчивость работы стабилизатора напряжения; показания подключенного вольтметра постоянного тока не должны отклоняться более чем на ±2 *в* от номинала установленного напряжения.

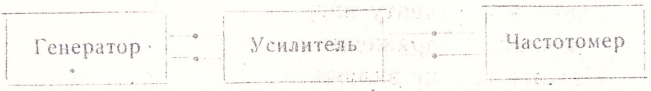
34. Установить контргайку на потенциометр R_{63}, следя за тем, чтобы при установке не произошла расстройка стабилизатора.

Настройка генератора несущей частоты

Генератор несущей частоты настраивается на фиксированную частоту — 2800 *гц*.

35. Нажать кнопку включения осветителя, находящуюся на задней стороне электрического блока.

36. Подключить частотомер через добавочный усилитель согласно следующему рисунку:



Примечание: В случае отсутствия частотомера настройку генератора несущей частоты в условиях эксплуатации можно производить с помощью звукового генератора (ЗГ-2А, ЗГ-10, ЗГ-11 и др.) и осциллографа по фигуре Лиссажу, для чего сигнал с первичной обмотки Тр4 аппарата подать на вертикальные пластины осциллографа, а напряжение частоты 2800 *гц* с звукового генератора подать на горизонтальные пластины. При совпадении частот генератора несущей частоты и звукового генератора на экране осциллографа должен получиться круг.

37. Настроить генератор несущей частоты на частоту 2800 *гц* ±1% подбором конденсаторов C_{16}, C_{17} и C_{19}, C_{20} увеличивая или уменьшая их, соблюдая условие равенства емкостей этих конденсаторов (пар).

38. Проверить выходной уровень сигнала с генератора несущей частоты и форму напряжения ламповым вольтметром переменного тока (ЛВ-9, МВЛ-2м и др.) и осциллографом.

Величина напряжения сигнала должна быть 7—10 *в* (конденсатор C_{24} — «*земля*»).

При больших искажениях формы сигнала или заниженном уровне выходного напряжения необходимо заменить термистор $Л_5$. В случае замены термистора повторно замерить частоту генератора и при необходимости произвести подстройку.

Настройка стабилизатора напряжения питания осветителя и ФЭУ

39. Выключить питание аппарата.

40. Подключить вольтметр переменного тока (входное сопротивление не менее 1000 *ом* на 1 *в*) с пределами измерения 0—10 *в* к выходной колодке электрического блока (конт. XI $б_4$—XI $б_6$), находящейся на задней стороне аппарата. При отсутствии осветителя в механическом блоке, к контактам XI $б_4$—XI $б_6$ включить эквивалент этой лампы — сопротивление 4,8 *ом* с допустимой мощностью рассеивания 7,5 *вт*.

41. Вынуть штеккер из высоковольтного разъема $Г_1$. Между штеккером и корпусом аппарата включить эквивалент нагрузки 1,2 *мом*. Допустимая мощность рассеивания эквивалентом нагрузки не менее 3,5 *вт*.

42. Подключить ламповый вольтметр постоянного тока (статический вольтметр) с пределами измерения 0—1500 *в* параллельно эквиваленту нагрузки.

43. Включить напряжение питания аппарата.

44. Нажать кнопку включения осветителя $КН_1$.

45. Переключатель «*разговор—аппарат—передача*» поставить в положение «*аппарат*».

46. Подбором сопротивления R_{57} в цепях экранных сеток ламп $Л_8$ и $Л_9$ добиться показаний вольтметра 5,5±0,1 *в*.

47. Проверить устойчивость работы стабилизатора напряжения питания осветителя, изменяя плавно автотрансформатором напряжение питания аппарата в пределах −10% +5%.

Допустимые отклонения показаний прибора не должны превышать ±0,1 *в* от номинального значения. Если же отклонения показаний вольтметра превышает указанную величину, необходимо проверить стабилизацию анодного напряжения +250 *в* и величину напряжения, подаваемого с трансформатора Тр4 на сетки лампы $Л_7$, это напряжение должно быть не менее 1,5 *в*.

48. Подбором сопротивления R_{35} добиться, чтобы в положении переключателя измерительного прибора «*напр. освет.*» стрелка прибора находилась в красном секторе.

49. После установки напряжения на осветителе проверить напряжение на эквиваленте нагрузки ФЭУ. Напряжение на эквиваленте должно быть в пределах 700—1350 *в*, оно устанавливается сопротивлением R_2.

Настройка передающего тракта.

50. Подбором сопротивления R_{47} установить на первичной обмотке входного трансформатора модулятора Тр1— (клеммы 6—1) напряжение 0,7—1 *в*.

51. Вставить штеккер в высоковольтный разъем $Г_1$.

52. Подключить к контрольным гнездам $Г_3$—$Г_4$ («*проверка*») осциллограф и ламповый вольтметр переменного тока с пределами измерений от 10 *мв* до 10 *в*.

53. Переключатель «*разговор—аппарат—передача*» поставить в положение «*аппарат*». Кнопка $КН_1$ должна быть нажата.

54. Ручку «*усиление*» поставить в крайнее правое положение, что соответствует максимальному усилению.

55. Переключатель измерительного прибора поставить в положение «*вых. уров. +2 нп.*».

56. Когда зажжется осветитель, положить под резиновый валик лист черной бумаги.

57. Вращая потенциометр R_{18}, добиться по ламповому вольтметру минимальных показаний (60÷80) *мв*.

При отсутствии лампового вольтметра настройку можно производить по прибору аппарата, при нажатой кнопке $КН_2$.

58. После установки минимальных показаний от черного положить под валик лист белой бумаги, при этом показания на ламповом вольтметре должны быть (5,2—7) *в*.

Подбором сопротивления R_{35} добиться, чтобы при выходном уровне +2 *нп* (5,73 *в*) стрелка прибора находилась в красном секторе.

59. Подгонку выходного уровня производить сопротивлением R_{22} в аноде лампы $Л_3$ и напряжением на фотоумножителе (сопротивление R_2), причем напряжение на ФЭУ не должно значительно превышать напряжение питания, указанного в паспорте на данный ФЭУ при интегральной анодной чувствительности 30 *а/мл*.

Внимание!

Перепайку сопротивления R_2, при подгонке напряжения на ФЭУ, производить только при выключенном аппарате.

60. Установить выходной уровень 0,775 *в* (0 *нп*).

61. Переключатель измерительного прибора установить в положение «*вых. уров. 0 нп*».

62. Подбором сопротивления R_{24} добиться, чтобы стрелка прибора находилась в красном секторе.

63. По осциллографу проследить форму выходного напряжения. Форма кривой должна быть синусоидальной и не иметь заметных искажений.

64. Определить глубину модуляции выходного сигнала как

$$\frac{U \text{ белого поля}}{U \text{ черного поля}} \geqslant 3 \text{ } нп.$$

$$U \text{ черн.} \leqslant 15 мв \text{ при } U \text{ бел.} = 0 \text{ } нп.$$

65. Нагрузить линейные гнезда аппарата $Г_5$—$Г_6$ на 600 *ом*. Параллельно нагрузке подключить ламповый вольтметр переменного тока или указатель уровня.

66. Отжать кнопку $КН_1$. Переключатель *«разговор—аппарат—передача»* поставить в положение *«передача»*.

67. После того как зажжется осветитель, переключатель *«сеть-приставка»* поставить в положение *«приставка»*, тем самым выключить двигатель развертки, предварительно убедиться в том, что анализирующее пятно находится на белом поле.

68. Между контактами 14—15 реле $Р_1$ проложить кусочек бумаги, тем самым выключить двигатель протяжки.

69. Проверить диапазон регулировки выходного уровня, поворачивая потенциометр R_{19} из крайнего левого положения в крайнее правое. Диапазон регулировки должен быть не менее $-0{,}5$ *нп* $\div$ $+2 \pm 0{,}2$ *нп*.

Проверка и настройка продолжительности времени выдачи сплошной несущей частоты и фазирующих импульсов

70. Подать напряжение питания на аппарат.

71. Определить продолжительность сплошной несущей частоты, для чего установить переключатель *«разговор—аппарат—передача»* в положение *«передача»*, одновременно запустить секундомер и по нему засечь время срабатывания реле $Р_2$.

72. Для определения продолжительности фазирующих импульсов нужно в момент срабатывания реле $Р_2$ запустить секундомер и по нему засечь время срабатывания реле $Р_1$.

73. Если время срабатывания реле $Р_2$ и $Р_1$ меньше 20 *сек*, то необходимо увеличить сопротивления R_{84} и R_{83} и наоборот, если это время велико, то сопротивления необходимо уменьшить. Точность подгонки времени срабатывания реле $Р_2$ и $Р_1$ должна быть не ниже 20%.

Настройка приемного аппарата

74. Снять с аппарата кожух, вывинтить винт, крепящий электрический блок к аппарату, вывинтить два болта в нижней части блока и поставить блок на стол рядом с аппаратом.

75. Не подключая блок к сети питания, проверить, согласно монтажной схемы все монтажные соединения, распайку полупроводниковых выпрямителей и устранить возможные механические повреждения.

76. Потенциометр R_{24} установить в крайнее правое положение.

Настройка электронного стабилизатора напряжения +250 *в*

77. Установить предохранитель в зависимости от напряжения сети в положение «127» или «220».

78. Подключить аппарат к питающей сети через автотрансформатор. Параллельно выходным зажимам автотрансформатора подключить вольтметр переменного тока с пределами измерений 0—250 *в*.

79. Подключить вольтметр постоянного тока, соблюдая полярность, (входное сопротивление вольтметра не менее 1000 *ом* на 1 *в*) в контрольные гнезда «+250», «*земля*», расположенные на задней стороне электрического блока.

Установить потенциометром R_{24} напряжение 250 *в* при напряжении сети 127 или 220 *в*.

80. Изменяя автотрансформатором (плавно) питающее напряжение сети в пределах −10%, +5% (114÷134 *в* или 198÷231 *в*), проверить устойчивость работы стабилизатора напряжения; показания подключаемого вольтметра постоянного тока не должны отклоняться более чем на ±2 *в* от номинала установленного напряжения.

81. Установить контргайку на потенциометр R_{24}, следя за тем, чтобы при установке не произошла расстройка стабилизатора.

Настройка записывающего тракта

82. Переключатель «*черно-белое*» — «*полутон*» расположенный на задней стороне аппарата, поставить в положение «*полутон*».

83. Переключатель входного уровня «0 *нп*» — «2 *нп*» поставить в положение «2 *нп*».

84. На вход аппарата (гнезда $Г_1$, $Г_2$) подать от генератора низкой частоты напряжения 2800 *гц* с уровнем — 3 *нп* (38,5 *мв*).

85. Подать питание на аппарат.

86. На движке потенциометра R_{64} установить напряжение + (34—38) *в*.

87. Потенциометром R_{56} установить напряжение (0,4—0,5 *в*) на конденсаторе C_{26} при полностью введенном регуляторе «*белого*» (R_{85}).

88. Вставить в кассету рулон с электрохимической бумагой и искусственно «*сфазировать*» аппарат (путем нажатия реле P_2 или путем снятия и последующего восстановления входного сигнала, подаваемого с генератора).

89. После начала вращения барабана потенциометром R_{58} добиться тока записи 5—10 *ма* при входном уровне —3 *нп*.

90. Нажать реле P_1 и снять входной сигнал, при этом должно писаться черное поле, ток записи должен быть около 120 *ма*.

91. Параллельно нагрузке детектора R_{58} включить ламповый вольтметр постоянного тока и зафиксировать показание прибора при входном сигнале 2 *нп*.

92. Изменить уровень входного сигнала «от —3 *нп* до — 1 *нп*». При этом напряжение на нагрузке детектора не должно изменяться более чем на ±15%.

93. Переключатель «*черно-белое*» — «*полутон*» поставить в положение «*черно-белое*».

94. На вход аппарата подать сигнал 2800 *гц* с уровнем — 3 *нп*.

95. Искусственно сфазировать аппарат.

96. Не нарушая регулировки потенциометра R_{58}, добиться потенциометром R_{65} тока записи 5—10 *ма*.

Настройка каскадов автоуправления и фазирования

97. Подать на вход приемника сигнал с частотой 2800 *гц* с уровнем 0,775 *в*.

Переключатель «0 *нп*» — «— 2 *нп*» поставить при этом в положение «0 *нп*».

98. Подключить ламповый вольтметр к ножке 2 лампы $Л_2$. Измеренное напряжение должно быть равно « 0 *нп*.».

99. Проверить то же при снятом входном сигнале. В этом случае напряжение должно быть в пределах — 9 *в*.

100. При проверке по пункту 97 реле P_1 должно сразу же

сработать, а при проверке по пункту 99 реле должно отпустить не мгновенно, а с задержкой 10—20 *сек* время задержки на отпускание подгоняется сопротивлением R_6 и установкой одного или двух последовательно включенных диодов $Д_1$ и $Д_2$.

Настройка времени выдержки приемника

101. В момент срабатывания реле P_1 запустить секундомер и по нему засечь время срабатывания реле P_4, которое должно быть около 30 *сек*.

102. Если время срабатывания реле P_4 больше 30 *сек*, то подгоночное сопротивление R_{27} следует уменьшить и наоборот, если время мало, то это сопротивление надо увеличить. Точность подгонки времени должна быть ±20%.

Настройка устройства для ускоренной протяжки бумаги

103. Подать на вход приемника сигнал с частотой 2800 *гц*. После срабатывания реле P_4 искусственно «сфазировать» аппарат путем кратковременного обрыва линии.

Проследить за тем, чтобы включение двигателя ускоренной протяжки бумаги началось после начала вращения барабана (задержка около 1 *сек*).

104. Замерить длину куска бумаги, протягиваемого устройством (длина его должна быть порядка 100—150 *мм*). Подгонка длины бумаги производится сопротивлением R_{30}.

Регулировка фазового магнита

105. Давление каждой контактной пружины — 25 *г*.
106. Зазор между якорем и полюсом магнита — 0,4 *мм*.
107. Зазор между контактами — 0,5 *мм*.
108. Давление на якорь в месте упора зуба — 50—55 *г*.
109. Давление пружины на якоре, на конце ее 30—35 *г*.

Примечание: Давление пружины на якоре замеряется так, чтобы якорь находился в неподвижном состоянии, а конец пружины переместился на 5 *мм* при давлении — 35—30 *г*.

110. Проверить надежность крепления фазирующего электромагнита.

Проверка записи

111. Соединить передающий и приемный аппарат и при передаче изображений с передающего аппарата проверить:

а) включение аппарата в работу при различных затуханиях линии от 0 до — 3 *нп* и соответственном положении переключателя входного уровня;

б) надежность фазирования при тех же условиях;

в) прием черно-белых изображений.

112. В приемном аппарате применен механизм прижима и обрезки бумаги.

При необходимости произвести обрезку во время передачи бланк, подлежащий обрезке, должен находиться за ножом.

Быстрым движением, перемещая каретку с роликом при легком нажиме ее рукой, осуществляется обрезка бланка. Положение каретки по концам направляющей фиксируется, и после обрезки каретка должна находиться в крайних положениях во избежание торможения следующих бланков.

РЕГУЛИРОВКА И ЗАМЕНА ЛАМП И ПИШУЩИХ ЭЛЕКТРОДОВ АППАРАТУРЫ

Замена неисправного осветителя

113. Прежде чем приступить к замене осветителя, необходимо убедиться в его неисправности.

На неисправность осветителя указывает отсутствие развертывающего пятна под валиком и выход стрелки прибора с красного сектора шкалы в сторону увеличения при положении переключателя *«напр. осветителя»*.

Замена осветителя производится в следующем порядке:

а) снять среднюю крышку в передней части аппарата;

б) отвинтить винты, крепящие держатель осветителя к коллиматорной трубе, и вынуть держатель вместе с патроном и осветителем из люка;

в) небольшим поворотом осветителя справа налево вынуть сгоревший осветитель из патрона и на его место установить новый, убедившись в его исправности;

г) закрепить держатель с осветителем на прежнее место;

д) регулируя прижимными винтами, добиться появления четкого пятна под валиком и максимальной отдачи от белого поля по прибору на лицевой панели;

е) заменив под валиком белый бланк на черный, убедиться в наличии хорошего перепада, согласно пункта 64;

ж) закрыть окно крышкой;

е) для объективного контроля настройки осветителя имеется специальный экран, вмонтированный в коллиматорную трубу.

При открывании боковой крышки окна осветителя появляется доступ к поворотной ручке, соединенной с экраном. С помощью ручки экран может быть установлен в вертикальном положении (при настройке осветителя) или в горизонтальном положении (при работе аппарата).

Наблюдать совпадение центра отраженного светового пятна с центром круга и крестовины экрана.

Осветитель будет установлен правильно, если центр отраженного светового пятна совпадает с центром круга и крестовины экрана.

Замена фотоэлектронного умножителя (ФЭУ)

114. Прежде чем приступить к смене ФЭУ следует убедиться в его неисправности:

а) проверить наличие высокого напряжения;

б) проверить отсутствие перепада уровня при белом и черном поле.

Проверка наличия высокого напряжения

Снять кожух с электрического узла передающего аппарата.

Отвинтить два винта и открыть электрический блок.

Вынуть высоковольтный разъем $Г_1$ и подсоединиться измерительными концами высокоомного вольтметра постоянного тока к разъему $Г_1$ и *«земле»*.

Включить тумблер питания аппарата и по истечении 1 *мин* проверить по измерительному прибору напряжение питания ФЭУ.

Прибор должен показывать минус 700÷1350 *в*.

Убедившись в наличии высокого напряжения, нужно выключить тумблер питания, вставить высоковольтный разъем $Г_1$ в гнездо и закрыть электрический блок, закрепив его винтами.

Проверка отсутствия перепада уровня от ФЭУ

Подключить потенциальный конец лампового вольтметра постоянного тока на 3—30 *в* к сетке (ножка 7) катодного повторителя ($Л_2$), другой конец прибора подключить к гнезду «*земля*». При этом переключатель полярности прибора надо ставить на «—» (если прибор одной «+» полярности, то к сетке катодного повторителя надо включать земляной конец прибора).

Включить тумблер питания передающего аппарата.

Нажать на кнопку $КН_1$, расположенную с задней стороны аппарата. Появление при этом светящегося пятна под протягивающим валиком указывает на исправность осветителя.

Подкладывая под валик на светящееся пятно белое или черное поле изображения, убедиться в отсутствии перепада напряжения при смене полей изображения.

Отсутствие перепада от белого и черного поля по прибору указывает на неисправность ФЭУ.

Убедившись в неисправности ФЭУ при наличии высокого напряжения и при исправном осветителе, необходимо приступить к его замене.

115. Последовательность замены:

а) выключить передающий аппарат;

б) отвинтив винты, снять правую боковую крышку аппарата;

в) отвинтить винт хомута, крепящего кожух ФЭУ, откинуть хомут и вынуть кожух с ФЭУ из аппарата;

г) отвинтив четыре винта, крепящих камеру к корпусу, снять камеру;

д) вынуть ФЭУ из колодки и на его место поставить новый;

е) сборку и установку производить в обратной последовательности разбора;

ж) проверить ФЭУ по пункту 114 *а* и *б*. Наличие перепада от белого и черного полей по прибору указывает на исправность ФЭУ;

з) установить потенциометром усиления R_{19} уровень белого на выходе аппарата 0,78 *в*;

и) если уровень от белого нельзя установить потенциометром R_{19}, то, установив его в среднее положение, надо увеличить подгонкой сопротивления R_2 высокое напряжение на ФЭУ.

Примечание: 1. Подаваемое на ФЭУ высокое напряжение не должно быть выше 1350 *в*.

2. Наилучший перепад уровня напряжения между белым и черным полями от ФЭУ можно получить путем подбора высокого напряжения на нем.

Регулировка и замена пишущих электродов

116. Проверку исправности линейки и спирали производить внешним осмотром. Обращать внимание на наличие неровностей, зазубрин и прочих деформаций. В случае необходимости заменить пишущие электроды.

117. При замене проволочной спирали снять рамку, закрывающую доступ к барабану. Барабан сдвинуть влево, нажав на левый центр до упора, и вынуть движением на себя. Отпустить винт натяжного рычага, отвинтить винты крепящие изношенную проволоку и заменить новой. Для замены применяется нихромовая проволока Х20Н80 ГОСТ 2238-58 диаметром 0,45 *мм*.

118. Линейка закреплена на крышке кассеты на трех рычагах с помощью штифтов. Левый крайний подвижной рычаг позволяет производить смену линейки.

Линейку сдвинуть влево в сторону подвижного рычага и затем, подняв вверх правый конец, снять линейку.

При установке линейки поставить ее сначала на левый подвижной рычаг, затем, передвинув линейку влево, ввести в зацепление со штифтами двух других рычагов.

Если другая сторона пишущей линейки без износа, то в качестве рабочей поверхности надо поставить эту сторону.

119. При исправных пишущих электродах произвести регулировку параллельности линейки по отношению к барабану и регулировку давления линейки на спираль.

Давление установить винтом, расположенным в средней части крышки кассеты.

При вращении винта по часовой стрелке давление увеличивается, при вращении против часовой стрелки—уменьшается.

Для установки параллельности сначала устанавливают минимальное давление линейки на спираль.

Минимальное давление то, при котором при закрытой крышке кассеты линейка, хотя и имеет контакт со спиралью, почти не сдвигается спиралью по направлению к крышке кассеты.

Если пишущие электроды параллельны, то при скольжении спирали по всей длине линейки последняя должна быть неподвижной, если параллельности нет, то линейка будет качаться на рычагах. Параллельность линейки по отношению к барабану регулируется винтом в правом отверстии крышки, учитывая, что при вращении винта по часовой стрелке, правый конец ли-

нейки приближается к барабану, при вращении против часовой — удаляется от барабана.

Примечание: Рекомендуется через 3—5 часов непрерывной работы шлифовать рабочую поверхность пишущей линейки мелкой наждачной бумагой, водя линейку по бумаге на ровной поверхности.

120. При значительном затуплении ножа для обрезки бумаги необходимо снять обшивку из органического стекла, отвинтив при этом крепящие ее винты. Нож выполнен квадратным, и тем самым имеет четыре режущие кромки. Отвинтив нож, переворачивают его так, чтобы новая острая кромка находилась вверху.

Закрепляем нож и закрываем обшивкой из органического стекла.

При износе (образовании большой канавки) ролика в каретке, ролик необходимо заменить запасным, который находится в ящике ЗИП. После замены, ролик в каретке должен вращаться свободно без заеданий.

IV. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Передающий аппарат.

№№ п/п	Характер неисправностей	Причина неисправностей	Метод устранения неисправностей
1	2	3	4
1	При включении тумблера «*сеть*» аппарат не включается	1. Не поступает на аппарат напряжение питания	1. Убедиться в наличии напряжения питания, а также в исправности предохранителя. Замеченные неисправности устранить
2	При включенном аппарате и введенном регуляторе усиления отсутствует выходной сигнал, на приборе отсутствует показание величины выходного уровня	1. Не работает генератор несущей частоты	1. Проверить исправность лампы $Л_6$
		2. Не работает линейный усилитель.	2. Проверить исправность лампы $Л_3$
		3. Отсутствует анодное напряжение	3. Проверить исправность ламп $Л_5$, $Л_{11}$, $Л_{12}$
		4. Отсутствует напряжение —26 *в*	4. Проверить диоды $Д_{27}$, $Д_{28}$, $Д_{29}$, $Д_{30}$. В случае неисправностей заменить
		5. Не работает катодный повторитель	5. Проверить исправность лампы $Л_2$

1	2	3	4
3	Отсутствуют фазовые импульсы на выходе аппарата	1. То же, что и для п. 2 2. Не замыкаются контакты группы K_1 3. Не работает реле P_2	1. То же, что и для пункта 2 2. Проверить контакты группы K_1 3. Убедиться в наличии напряжения —150 *в*, проверить лампу $Л_{14}$
4	Не работает транспортер	1. Не сработало реле P_1	1. Проверить наличие напряжения — 150 *в* 2. Проверить исправность реле P_1 и лампы $Л_{15}$ 3. Прочистить контакты реле P_1
5	Не горит осветитель	1. Не сработало реле P_1 2. На вход стабилизатора осветителя не поступает напряжение несущей частоты 3. Не работает стабилизатор осветителя 4. Перегорел осветитель	1. То же, что и для п. 4 2. Проверить лампы $Л_7$, $Л_8$, $Л_9$ 4. Заменить осветитель
6	Отсутствует модуляция несущей частоты частотой рисунка	1. То же, что и для пункта 5 2. Разбалансирован модулятор 3. Не работает катодный повторитель	1. То же, что и для п. 5 2. Сбалансировать модулятор 3. Проверить лампы $Л_2$
7	Развертывающее пятно не доходит до края строки	1. Ролик качающегося зеркала сместился от установленного положения	1. Отрегулировать и закрепить ролик качающегося зеркала
8	Аппарат работает, но транспортер и протягивающий валик стоят	1. Затирает лента тр-ра вследствие перекоса 2. Отвернуты винты, крепящие электрический блок, эл. блок давит на мотор	1. Отрегулировать параллельность валиков транспортера 2. Завернуть винты до конца
9	При введенном регуляторе громкости не работает звуковой контроль	1. Неисправна лампа $Л_{13}$ 2. Неисправный динамик, обрыв звуковой катушки	1. Проверить лампу $Л_{13}$, в случае неисправности заменить 2. Проверить динамик, устранить обрыв

1	2	3	4
10	Не работает переговорно - вызывное устройство	1. Нет напряжения питания микрофона 2. Нет контакта в панельке подключения микротелефонной трубки	1. Убедиться в наличии напряжения питания —26 *в*. 2. Прочистить контакты панельки

Приемный аппарат.

1	При включении тумблере «*сеть*» аппарат не включается	1. Не поступает напряжение питания на аппарат	1. Проверить наличие питающего напряжения и исправность предохранителя. Все замеченные неисправности устранить
2	При наличии несущей частоты со стороны передающего аппарата приемный аппарат не запускается	1. Отсутствует анодное напряжение 2. Неисправны лампы $Л_1$, $Л_2$, $Л_9$, $Л_{10}$ 3. Неисправно реле $Р_1$	1. Проверить лампы $Л_4$, $Л_5$, $Л_6$ 2. Проверить, в случае неисправности заменить $Л_1$, $Л_2$, $Л_9$, $Л_{10}$ 3. Проверить исправность $Р_1$
3	При наличии фазовых импульсов со стороны передающего аппарата приемный аппарат не фазируется	1. То же, что и для п. 2 2. Не работает реле $Р_2$ Не работает реле $Р_3$ 3. Не работает реле $Р_4$	1. То же, что и для п. 2 2. Убедиться в наличии —26 *в*, отрегулировать контакты реле 3. Убедиться в наличии напряжения 250 *в* на $Л_7$ Убедиться в исправности тиратрона Проверить реле $Р_4$
4	Аппарат произвольно уходит в отбой	1. Неисправны диоды $Д_1$ и $Д_2$	1. Заменить диоды
5	Перед началом записи не протягивается высохшая бумага	1. Не подается напряжение 127 *в* на мотор $М_2$ 2. Не работает реле $Р_5$, $Р_6$ 3. Неисправна лампа $Л_8$	1. Убедиться в наличии 127 *в* 2. Убедиться в исправности реле $Р_5$, $Р_6$, прочистить контакты реле. 3. Заменить в случае неисправности лампу $Л_8$

1	2	3	4
6	Аппарат запустился, сфазировал, но нет тока записи	1. Отсутствует напряжение +250 *в*	1. Убедиться в наличии напряжения +250 *в* Проверить диоды $Д_{27}$ ÷ $Д_{34}$
		2. Неисправны лампы $Л_{11}$, $Л_{12}$	2. Проверить лампы $Л_{11}$, $Л_{12}$
		3. Отсутствует контакт между угольной щеткой и спиралью	3. Заменить угольную щетку
7	Аппарат работает, фаза скачками уходит вправо	Собачка зубчатой муфты задевает за зуб фазирующего реле $Р_2$	Отрегулировать реле $Р_2$ с помощью регулировочных винтов
8	Валик верхней протяжки бумаги не протягивает, а собирает бумагу	Туго вращаются прижимные ролики	Погнуты удерживающие кронштейны
9	Мотор и шестерни протяжки бумаги вращаются, но бумага не протягивается	Не вращается валик протяжки бумаги вследствие обрыва пружины	Закрепить оборванную пружину
10	При введенном регуляторе громкости не работает звуковой контроль	1. Неисправна лампа $Л_2$	1. Проверить лампу $Л_2$, в случае неисправности заменить
		2. Неисправный динамик, обрыв звуковой катушки	2. Проверить динамик устранить обрыв
11	Не рабоает переговорно - вызывное устройство	1. Нет напряжения питания микрофона	1. Убедиться в наличии напряжения питания —26 *в*
		2. Нет контакта в панельке подключения микротелефонной трубки	2. Прочистить контакты панельки

V. СМАЗКА

121. В качестве смазочного материала применить масло «ОКБ-122-16» МХПТУ 4216-55.

Общую смазку всех механизмов производить периодически 5—6 раз в месяц. Смазку производить через смазочные отверстия.

Зубья зубчатых пар смазывать этим же маслом несколькими каплями 5—6 раз в месяц.

После окончания смазки излишки масла удалить.

При смазке следить, чтобы масло не попадало на контактные группы и кабель.

Периодически, через каждые 1000 часов работы, производить осмотр шарикоподшипников и замену их смазки. Применять смазку «ОКБ-122-7 МХПТУ ЕУ 142-57».

VI. ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

122. Аппаратура типа ФТА-П2 является аппаратурой стационарного типа и специальных укладочных ящиков не имеет, за исключением ящика запасных частей с инструментом.

В нерабочем состоянии аппаратура дожна быть закрыта чехлами.

123. Для консервации аппаратов на длительный срок необходимо смазать все незащищенные и блестящие металлические детали густым слоем технического вазелина или ЦИАТИМ, а также вынуть из приемного аппарата рулон с электрохимической бумагой.

VII. ПРИЛОЖЕНИЕ

Типовые режимы работы аппаратов

Передатчик

Генератор несущей частоты

Схемное обозначение и тип лампы	Ua_1 в	Ug_2 в	Uk_3 в	Ua_6 в	Ug_7 в	Uk_8 в
$Л_6$ 6Н1П	+155	~2,1	+3,2	+105	~1,0	+1,3

Усилитель осветителя

Схемное обозначение и тип лампы	Ua_1 в	Ug_2 в	Uk_3 в	Ua_6 в	Ug_7 в	Uk_8 в
$Л_7$ 6Н2П	+74 ~35	~1,6	+0,6	+72 ~35	~1,6	+0,65 ~0,58
$Л_8$ 6П1П		+170	0	+250	~37	
$Л_9$ 6П1П		+170	0	+250	~37	

Катодный повторитель и линейный усилитель

Схемное обознач. и тип лампы	Вид изобр.	Ua_1 в	Ug_2 в	Uk_1 в	Ua_6 в	Ug_7 в	Uk_8 в
$Л_2$	черн.	+120	0	+1,8	+120	−0,3	+1,3
6Н1П	бел.	+160	0	+2,6	+160	−2,4	+0,6
$Л_1$	черн.	+192	~0,02	+2,6	+250~5		+4,0
6Н1П	бел.	+192	~0,15	+2,6	+250~38	~2,7	+4,0

Стабилизатор анодного напряжения

Схемное обознач. и тип лампы	Ua_1 в	Ua_2 в	Ua_6 в	Ug_2 в	Ug_2 в	Ug_7 в	Uk_3 в	Uk_8 в
$Л_4$ 6Н13С		+370		+200			+250	
$Л_{12}$ 6Н2П	+150		+210		+100	+150	+100	+159

Приемник

Стабилизатор анодного напряжения

Схемное обознач. и тип лампы	Ua_1 в	Ua_2 в	Ua_6 в	Uk_9 в	Ug_2 в	Ug_7 в	Uk_3 в	Uk_8 в	Примеч.
$Л_6$ 6С19П	+370			+250	+215				
$Л_5$ 6Н2П	+150		+215		+100	+150	+100	+150	

Тракт автоматики при $U_{вх} = -3$ мв

Схемное обознач. и тип лампы	Ua_1 в	Ua_5 в	Ua_6 в	Ug_1 в	Uk_2 в	Uk_3 в	Ug_2 в	Ug_5 в	Ug_6 в	Ug_7 в	Uk_8 в
$Л_1$ 6Ж2П		+150 ~90		+0,4 ~2,5					+150 ~0,5	+3,5 ~2,5	
$Л_2$ 6Н1П	+250		+182			0				~0,7	+2,1
$Л_3$ ТГ-$3^{0,1}/_{1,3}$			+250	0	0			−27			

Устройство автоматической регулировки уровня (АРУ)

$U_{вх} \sim = 3_{нп}$. (38,5 *мв*)

Схемное обознач. и тип лампы	Ua_1 *в*	Ua_5 *в*	Ua_6 *в*	Ug_1 *в*	Ug_2 *в*	Uk_2 *в*	Uk_3 *в*	Ug_6 *в*	Ug_7 *в*	Uk_8 *в*
$Л_9$ 6К4П		+25 ~6		—0,5 ~0,15	0			+56	0	
$Л_{10}$ 6Н1П	+120 ~2		+200 ~30		0 ~0,15		+2,6		0 ~3,5	+4 ~2,(

Устройство автоматической ускоренной протяжки сухой бумаги

Схемное обозначение и тип лампы	Ua_1 *в*	Ug_2 *в*	Uk_3 *в*	Ua_6 *в*	Ug_7 *в*	Uk_8 *в*
$Л_6$ 6Н1П	+250	—5	0	+140	—0,6	0

Черно-белый тракт

Схемное обознач. и тип лампы		Ua_1 *в*	Ua_6 *в*	Ua_7 *в*	Ug_2 *в*	Ug_7 *в*	Ug_9 *в*	Uk_3 *в*	Uk_8 *в*
$Л_{11}$ 6П14П	черн.			+210	0		+150	0	
	бел.			+300	—50		+230	0	
$Л_{12}$ 6П14П	черн.			+210	0		+150	0	
	бел.			+300	—50		+230	0	
$Л_{16}$ 6Н2П	черн.	+70	+109	—0,5	+0,15			0	
	бел.	+150	+109	—0,7	—35			0	

Примечание: 1. Указанные в таблице напряжения соответствуют номинальному напряжению сети 127 *в* и 220 *в* и могут отличаться на ±10% от величин, указанных в таблицах.

2. Все напряжения измеряются высокоомными ламповыми вольтметрами постоянного и переменного тока между контактом указанным в таблице и корпусом аппарата, за исключением напряжений, измеренных на клеммах $Л_{11}$; $Л_{12}$ и $Л_{16}$ приемного аппарата.

3. В обозначениях, указанных для ламп, обозначен контакт, на котором производится измерение (например Uq_7 — сеточное напряжение на 7-ой ножке лампы и т. д.).

ПЕРЕВОД УРОВНЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЮ В НАПРЯЖЕНИЕ

$$U = e^{P_н} \cdot 0{,}775$$

$P_н$ нп	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	U
6	313	346	382	422	466	515	570	630	696	769	в вольтах
5	115	127	140	155	172	190	210	232	256	283	
4	42,3	46,7	51,6	57,1	63,1	69,7	77,0	85	94	104	
3	15,6	17,2	19,0	21,0	23,2	25,6	28,2	31,3	34,6	38,3	
2	5.73	6,33	7,0	7,73	8,54	9,44	10,4	11,5	12,7	14,1	
1	2,11	2,33	2,57	2,84	3,14	3,47	3,84	4,24	4,69	5,19	
+0	0,775	0,86	0,95	1,05	1,16	1,28	1,41	1,56	1,73	1,91	
—0	775	701	634	574	520	470	425	385	348	315	в милливольтах
—1	285	258	233	211	191	173	156	141	128	116	
—2	105	95	86	77,7	70,3	63,6	57,5	52,1	47,1	42,6	
—3	38,5	34.9	31,6	28,6	25.9	23,4	21,2	19,2	17,4	15,7	
—4	14,2	12,8	11,6	10.5	9,5	8,6	7,8	7,05	6,38	5,77	
—5	5,22	4,72	4,27	3,87	3,50	3,16	2,86	2,89	2,34	2,12	
—6	1,92	1,74	1,57	1,42	1,28	1,16	1,05	0,95	0,86	0,78	
—7	706	639	578	523	473	428	388	351	317	287	в микровольтах
—8	260	235	213	192	174	158	143	129	117	106	
—9	95,7	86,5	78.3	70,8	64,1	58,0	52,5	47,5	43,0	38,9	
—10	35,2	31,8	28.8	26,1	23,6	21.4	19,3	17,5	15,8	14,3	

Лист регистрации изменений

Изм.	Кол.	№ докум.	Страницы	Подпись	Дата

Тип.4 Зак.243 Тир.800

Alex Fiske.